



UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

ASPECTOS PARASITOLÓGICOS DE RAIAS DO GÊNERO *Hypanus*
(MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) NO NORDESTE DO BRASIL

MARINA GOMES LEONARDO

Aracaju
Maio/2018

UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**ASPECTOS PARASITOLÓGICOS DE RAIAS DO GÊNERO *Hypanus*
(MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação de Mestrado
submetida à banca
examinadora para a obtenção
do título de Mestre em Saúde e
Ambiente, na área de
concentração Saúde e
Ambiente.

MARINA GOMES LEONARDO

Orientadores
Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto
Prof. Dr. Rubens Riscala Madi

Aracaju/SE
2018

L581a

Leonardo, Marina Gomes

Aspectos parasitológicos de raia do gênero *Myliobatis* (Myliobatiformes: *Dasyatidae*) no nordeste do Brasil / Marina Gomes Leonardo ; orientação [de] Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto, Prof. Dr. Rubens Riscala Madi – Aracaju: UNIT, 2018.

51f. : 30 cm

Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, 2018
Inclui bibliografia.

1. Fauna parasitária. 2. Raia de Pedra. 3. Raia Lixa. 4. Zoonose. 5. Sergipe I. Leonardo, Marina Gomes. II. Takemoto, Ricardo Massato (orient.). III. Madi, Rubens Riscala (orient.). IV. Universidade Tiradentes. V. Título.

CDU: 591. 69: 597. 317.7

**ASPECTOS PARASITOLÓGICOS DE RAIAS DO GÊNERO *Hypanus*
(MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) NO NORDESTE DO BRASIL**

Marina Gomes Leonardo

**Dissertação de mestrado apresentada à banca examinadora para do título de
Mestre em Saúde e Ambiente, na de concentração Saúde e Ambiente.**

Aprovada por:

Dr. Ricardo Massato Takemoto

Dr. Rubens Riscala Madi

**Dra. Verônica de Lourdes Sierpe Geraldo
Universidade Tiradentes**

**Dra. Maria Lúcia Góes de Araújo
Universidade Federal de Sergipe**

“Deus transforma choro em sorriso, dor em força, fraqueza em fé e SONHO em
realidade.”
Autor desconhecido

Agradecimentos

Sendo clichê e realista, gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pois sem ele e minha fé, provavelmente não teria superado nem metade das adversidades por quais passei nesses dois anos e 3 meses. A minha família, por toda a base que recebi para chegar até aqui, a minha mãe que nunca mediu esforços para que eu tivesse a melhor educação possível, ao meu pai por sempre torcer e se orgulhar do meu esforço e especialmente ao meu irmão, por ser o ponto de luz em toda a escuridão. Não poderia deixar de agradecer aos meus orientadores Dr. Ricardo Takemoto e Dr. Rubens Madi, especialmente quanto a paciência, ensinamentos, ajuda, puxões de orelha e especialmente compreensão nos momentos mais turbulentos. Aos meus amigos, de longa data e de laboratório, que são mais que amigos, em meu coração constituem morada, como família. Desses gostaria de agradecer especialmente ao meu amigo André Mota, por ter sido como eu chamo, meu terceiro orientador, por sempre estar disposto a me ajudar a compreender melhor esse “mundo da parasitologia” o qual eu entendia MUITO pouco antes de embarcar nessa aventura, que foi totalmente nova e desafiadora. As minhas amigas da vida e desde sempre: Sarah Mylena e Martha Barreto, meu obrigada especial por aguentarem meus choros, mesmo a 2000 km de distância. A Dani, Sadilo e Stefanie por toda a torcida sempre. Aos meus amigos que conheci graças ao mestrado (em Aracaju e Maringá), meu obrigada, por todos os dias de lutas e de glória, vocês foram fundamentais nessa vitória (Matheus, Tessy, Felipe, Janaina, Jeisi, Natali, Maraísa, Taciana, Nielle, Tati's, Natália, Durval, Taíssa, professora Mary, Eliane, Flávia, Gabi, Giselle, Guilherme, Elô, Danilo). Obrigada por todos os abraços, sorrisos, conselhos e conversas jogadas fora. Com alguns tive/tenho maior proximidade, com os quais desabafei e tive apoio em inúmeros momentos, especialmente nos mais difíceis fossem eles relacionados a dissertação ou não, vocês se tornaram uma família, amo vocês. Ao professor Ricardo Takemoto e ao restante da minha “família parasita” maringaense meu muito obrigada pelo acolhimento, carinho e atenção. Vocês foram fundamentais na minha estadia, que infelizmente foi mais curta do que eu esperava, que possamos nos rever logo. A Caio Romasko por ter apoiado com tanto amor os meus sonhos, mesmo que hoje não tão presente, jamais esquecerei de todo o apoio e confiança na minha capacidade. A (dona) Geza que foi quem me estimulou a encarar essa aventura de peito aberto e cabeça erguida. A pessoa que deu ouvidos, voz e chance aos meus sonhos: professora Andressa Coelho, meu agradecimento eterno por ter me dado a chance inicial de ingressar na ciência. Agradeço aos membros das minhas bancas de seminário por todas as contribuições que foram de suma importância para a conclusão deste trabalho: Dr. Rodrigo Yudi Fujimoto, Dr. Margarete Zanardo, Dra. Andressa Sales Coelho, Dr. Henrique Filho e profa. Dra. Cláudia Moura Melo. A Universidade Tiradentes por toda estrutura e bolsa cedida, ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, a FAPITEC e a Capes pelas bolsas concedidas.

Sumário	
RESUMO.....	1
ABSTRACT	2
1.INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo geral	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3.1 A pesca na Região Nordeste	6
3.2 Comercialização de raias	6
3.3 Raias	7
3.4 Distribuição e biologia de espécies de raias	7
3.5 <i>Hypanus americanus</i>	9
3.6 <i>Hypanus guttatus</i>	10
3.7 Parasitas de Elasmobrânquios	11
3.7.1 Cestoda	11
3.7.2 Nematodas	12
3.7.3 Monogenea.....	12
3.7.4 Isopoda.....	13
3.8 Zoonoses transmissíveis pelo consumo de peixes	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1 Aquisição de espécimes	16
4.2.1 Método do Índice de Qualidade (MIQ)	16
4.3 Biometria e Análises	17
4.3.1 Análise Parasitológica	18
4.4. Análises Estatísticas	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÕES.....	26
7. REFERÊNCIAS	27
ANEXOS.....	34
APÊNDICES	35

RESUMO

Na região Nordeste do Brasil há um grande consumo de peixes cartilaginosos, como as raias, sobre as quais pouco se conhece sobre a fauna parasitária. O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento da fauna parasitaria de raias capturadas no litoral da região Nordeste do Brasil. Foram analisadas 43 raias das espécies *Hypanus guttatus* e *Hypanus americanus*, das quais 53% se encontravam parasitadas por, pelo menos, um grupo de parasitas. No total, foram coletados 97 parasitas, destes 63% em *H. americanus* e 37% em *H. guttatus*. Do total de parasitas coletados, a maioria era da classe Cestoda, seguido por Monogeneas, Copepodas, Nematodas e Isopodas. Foram identificados nove gêneros e dez espécies de parasitas em *H. americanus* e oito gêneros e 15 espécies em *H. guttatus*. A maior prevalência da amostra e uma das duas maiores abundâncias médias foi *Brachiella* sp., gênero o qual ainda não existem registros parasitando as espécies de raias analisadas, a maior intensidade média da amostra foi representada por indivíduos da família Hexabothriidae, com a maior quantidade de indivíduos coletados e as maiores abundâncias médias foram dos ectoparasitas *Brachiella* sp. e *Eudactynella alba*. Os anisakídeos foram os únicos parasitas encontrados que poderiam apresentar risco zoonótico, caso fossem encontrados na musculatura dos peixes, porém estavam ausentes neste sítio de infecção.

PALAVRAS CHAVE: Fauna Parasitária, Raia de Pedra, Raia Lixa, Zoonose, Sergipe

ABSTRACT

In the Northeast region of Brazil there is large consumption of cartilaginous fish, such as rays, about which little is known about parasitic fauna. The present work has the objective of performing a survey of the parasitic fauna of rays captured on the coast of Northeastern Brazil. Forty-three species of *Hypanus guttatus* and *Hypanus americanus* were analyzed, of which 53% were parasitized by at least one group of parasites. In total, 97 parasites were collected, of these 63% in *H. americanus* and 37% in *H. guttatus*. Of the total parasites collected, most were of the Class Cestoda, followed by Monogeneas, Copepodas, Nematodas and Isopodas. Nine genera and ten species of parasites were identified in *H. americanus* and eight genera and 15 species in *H. guttatus*. The highest prevalence of the sample and one of the two largest average abundances was *Brachiella* sp., A genus which does not yet exist, parasitizing the species of rays analyzed, the highest mean intensity of the sample was represented by individuals of the family Hexabothriidae, with the highest amount of individuals collected and the highest average abundances were the ectoparasites *Brachiella* sp. *Eudactynella alba*. Anisakids were the only parasites found that could present zoonotic risk if they were found in fish musculature, but were absent at this site of infection.

KEY WORDS: Parasitic fauna, Southern stingray, Longnose stingray, Zoonosis, Sergipe

1.INTRODUÇÃO

A produção pesqueira marinha mundial tem se mostrado crescente desde meados da década de 50, impulsionada pelo crescimento populacional mundial, aumento dos rendimentos, facilidades tecnológicas e de distribuição além do maior conhecimento dos benefícios do pescado na alimentação (FAO, 2012).

Os elasmobrânquios constituem recursos pesqueiros versáteis, sendo importantes fontes de renda para variados setores (MENESES, 2008). O consumo de peixes é considerado um hábito saudável e é instigado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), devido ao grande valor proteico, porém, este pode estar associado a quadros clínicos relacionados com alimentos (OMS, 2015). Devido à desinformação dos profissionais da área da saúde, pouco se diagnostica essas infecções de maneira correta (PAVANELLI *et al.*, 2015).

Embora os peixes sejam uma boa fonte de proteínas, também são suscetíveis a infecções parasitárias devido ao seu modo de vida em meio aquático, que facilita a dispersão, reprodução e ciclo de vida, sendo importante na continuidade da sobrevivência dos parasitas (MALTA, 1984).

Os parasitas de peixes, na maior parte de sua vida, utilizam recursos e proteção oferecidos pelos hospedeiros (PAVANELLI *et al.*, 2013), podendo completar o seu ciclo de vida em apenas um (monoxenos) ou em pelo menos dois hospedeiros (heteroxeno) (PAVANELLI *et al.*, 2008). Algumas espécies parasitas apresentam baixo grau de especificidade de hospedeiros, podendo infectar uma ampla gama de espécies de peixes, produzindo patogenicidade ou não (EIRAS, 1994)

As raias da Ordem Myliobatiformes são muito apreciadas na alimentação e as espécies *Hypanus americanus* e *H. guttatus*, conhecidas respectivamente como raia de pedra e raia lixa, são bastante consumidas na região Nordeste do Brasil. sendo que alguns restaurantes ofertam pratos onde as raias são o ingrediente principal, tal como a moqueca, ou misturados com outras espécies de peixes e camarões. A aquisição destes pescados é fácil e a preços acessíveis, visto que são comercializados em terminais pesqueiros e mercados de venda de peixes.

As raias do gênero *Hypanus* apresentam hábitos alimentares variados, incluindo crustáceos, moluscos, camarões, caranguejos e pequenos peixes ósseos, o que pode proporcionar uma diversificada fauna parasitária e, nesse sentido, torna-se importante o conhecimento das espécies de parasitas.

Durante muitos anos, as pesquisas relativas aos parasitas de peixes abordavam principalmente a descrição e taxonomia de espécies, o que gerou importantes bases de dados sobre espécies de protozoários, helmintos e crustáceos parasitas deste grupo. Este tipo de pesquisa gera conhecimento sobre biologia e riqueza de espécies, porém outras áreas de igual importância têm surgido nas últimas décadas dentro da ictioparasitologia, como a utilização de parasitas como bioindicadores, análises ecológicas, parasitismo ligado a atividades pesqueiras e o mais importante, do ponto de vista da saúde humana, o estudo da biologia e estágios larvais que representam potencial zoonótico (LUQUE, 2004). É de fundamental importância a criação de instrumentos de educação sanitária para instruir e esclarecer a população consumidora de pescados, em todos os grupos sociais. A adoção de medidas educativas e técnicas sanitárias em relação a estas zoonoses, assim como o fomento de pesquisas com peixes de menor valor comercial, porém de consumo, podem reduzir o risco de contaminação por parasitas transmitidas pelos pescados (OKUMURA *et al.*, 1999).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Caracterizar a fauna parasitária de raias capturadas por pescadores artesanais na região Nordeste do Brasil.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar as espécies de parasitas nas espécies de raias em estudo;
- Caracterizar as infecções parasitárias das espécies de raias em estudo por meio de índices epidemiológicos;
- Registrar a ocorrência de parasitas que podem apresentar risco zoonótico presentes nas espécies de raias;
- Correlacionar dados biométricos dos hospedeiros com a fauna parasitária das raias.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A pesca na Região Nordeste

A zona costeira da região Nordeste do Brasil se caracteriza por suas correntes de águas quentes, pela presença de estuários e manguezais que geram altas taxas de produção primária e conseqüentemente uma grande variedade de espécies de peixes. É uma região representativa do país, do ponto de vista de produção pesqueira, devido a sua biodiversidade de espécies (CASTELLO, 2010; CASTRO; UBNER, 2012). A produção pesqueira da região se baseia majoritariamente na pesca artesanal, em geral, com a capturas realizadas nas regiões costeiras e estuarinas (CASTELLO, 2010).

Os pescadores da região costumam migrar em busca de locais onde haja maior possibilidade de capturas. Com isto, muitas vezes se dirigem a localidades que vão além da área pesqueira relativa ao seu estado, e ao retornar ao seu porto de origem desembarcam espécies de peixes capturadas em outros estados.

A zona costeira do Nordeste do Brasil, assim como o estado de Sergipe, configura-se com significativa concentração populacional que possui uma forte influência da pesca, a qual se apresenta predominantemente artesanal, seja ela praticada em canoas e/ou em embarcações maiores. A produção anual pesqueira proveniente da pesca artesanal do estado de Sergipe no ano de 2013 foi de 4.001 toneladas (CARVALHO, 2006; SOUZA *et al.*, 2013).

Sobre a exploração de raias como recurso pesqueiro, no estado de Sergipe existem poucos trabalhos sobre a Superordem Batoidea, que compreende todos os grupos de raias. Das quarenta e cinco espécies de raias descritas em toda a costa brasileira (LESSA *et al.*, 1999), sete espécies foram registradas por Meneses (2005) como desembarcadas no Terminal Pesqueiro de Aracaju e no porto da Praia do Mosqueiro, em acompanhamento da pesca da frota artesanal. As raias foram capturadas por redes de espera, redes de arrasto, espinhel de fundo e linha de mão utilizados como petrechos.

3.2 Comercialização de raias

Casarini (2006) relatou que no Sul e no Sudeste do Brasil, independentemente da espécie, a taxa de descarte de raias a bordo das embarcações pesqueiras em meados do ano 2000 era maior que a taxa de desembarque. No entanto, ao avaliar as cidades de Santos e Guarujá-SP, observou que a taxa de desembarque no mesmo período era maior que o descarte, sem distinção de espécies. Acredita-se que o crescimento do consumo das raias ocorreu devido a menor captura de outros peixes, aliado à pesca em pequena escala de raias, já utilizadas por restaurantes. No mercado de peixes da cidade de Santos-SP, também foram encontrados boxes que comercializavam carne de raia, em postas feitas a partir da musculatura das nadadeiras. Ao averiguar o perfil dos compradores, Napoleão (2014)

observou que eram constituídos de pequenos comerciantes, que utilizavam a carne das raias para a fabricação de subprodutos alimentícios.

Na região Nordeste do Brasil, o consumo de raias é comum em pratos caseiros e servidos em restaurantes, pois sua carne é muito apreciada devido a sua textura e a ausência de espinhos. Ainda não se tem conhecimento sobre a utilização da carne deste peixe servida em pratos crus, entretanto, é importante o levantamento de informações sobre as espécies de parasitas que utilizam as raias como hospedeiros intermediários ou paratênicos. O conhecimento sobre a fauna parasitária de pescados é indispensável na adoção de medidas profiláticas de possíveis doenças transmitidas pelo seu consumo aos seres humanos.

3.3 Raias

As raias pertencem à Classe Chondrichthyes, que compreende a Subclasse Elasmobranchii e Superordem Batoidea (MARQUES, 2014). São animais que possuem esqueleto cartilaginoso calcificado, crânio formado por uma única peça esquelética, um par de órgãos copuladores nas nadadeiras pélvicas dos machos, pele revestida por dentículos dérmicos, desenvolvimento e crescimento lentos (GOMES *et al.*, 2010; LAST *et al.*, 2016a). Não possuem bexiga natatória para o auxílio na flutuação, porém seu fígado é repleto de óleos de baixa densidade favorecendo a flutuação, sendo o órgão mais proeminente da cavidade celomática dos elasmobrânquios (STOSKOPF, 1993).

Estão inseridas na Superordem Batoidea, na qual estão separadas dos tubarões, e são conhecidas cinco Ordens: Torpediniformes, Pristiformes, Myliobatiformes, Rhinobatiformes e Rajiformes (GOMES *et al.*, 2010). São animais principalmente marinhos, embora algumas espécies possam viver em água doce, tendo ampla distribuição e grande adaptação a esse ambiente (CORREIA, 2009).

3.4 Distribuição e biologia de espécies de raias

São estimadas quarenta e cinco espécies de raias para o litoral do Brasil, sendo que na região nordeste são conhecidas treze (LESSA *et al.*, 1999). No litoral sergipano foram identificados seis gêneros e sete espécies (Quadro 1) (MENESES *et al.*, 2005).

Quadro 1. Espécies de raias identificadas no Nordeste do Brasil com destaque para as espécies encontradas no estado de Sergipe.

Família	Espécie	Fonte
Dasyatidae	<i>Hypanus guttatus</i> *	Meneses <i>et al.</i> , 2005
	<i>Hypanus americanus</i>	
	<i>Bathytoshia centroura</i> *	
Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i> *	Meneses <i>et al.</i> , 2005
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> *	Meneses <i>et al.</i> , 2005
Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	Rincon <i>et al.</i> , 1997
	<i>Mobula hypostoma</i>	
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i>	Meneses <i>et al.</i> , 2005
	<i>Narcine cf. brasiliensis</i> *	
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	Lessa <i>et al.</i> , 1999
	<i>R. percellens</i>	
Rhinopteridae	<i>Rhinoptera bonasus</i> *	Meneses <i>et al.</i> , 2005
Urotrygonidae	<i>Urotrygon microphthalmum</i> *	Meneses <i>et al.</i> , 2005

*espécies encontradas em Sergipe

A Ordem Myliobatiformes apresenta onze Famílias: Hexatrygonidae, Gymnuridae, Plesiobatidae, Urolophidae, Aetobatidae, Rhinopteridae, Mobulidae, Myliobatidae, Urotrygonidae, Potamotrygonidae e Dasyatidae. Seus representantes se caracterizam por possuir corpo achatado, parte posterior do disco pouco desenvolvida, alongada e filamentosa, e nadadeiras peitorais expandidas lateralmente (GOMES *et al.*, 2010; NAYLOR *et al.*, 2016).

A Família Dasyatidae abriga as Subfamílias, Hypolophinae, Neotrygoninae, Urogymninae e Dasyatinae. Nesta Família, os adultos apresentam discos com larguras entre 22 a 260 cm, com disco de formato circular, trapezoidal ou em formato de diamante que incorpora completamente a cabeça. A superfície dorsal se apresenta de variadas formas: coberta por dentículos dérmicos, espinhos e/ou tubérculos, de lisos a espinhosos e muitas espécies apresentam uma linha mediana de espinhos. O formato do focinho varia entre angular, obtuso ou alongado, cinco pares de fendas branquiais, sem presença de nadadeiras dorsais e cauda filamentosa separada do disco com presença de ferrão serrilhado. Possuem hábitos costeiros tropicais e ocasionalmente habitam águas doces (GOMES *et al.*, 2010; LAST *et al.*, 2016b). As raias da Família Dasyatidae são comuns em estudos parasitológicos (ALVES *et al.*, 2017)

A subfamília Dasyatinae abriga os gêneros: *Bathytoshia*, *Dasyatis*, *Hemitrygon*, *Megatrygon*, *Pteroplatytrygon*, *Taeniurops*, *Telatrygon* e *Hypanus*. Os gêneros *Telatrygon*, *Bathytoshia*, *Hemitrygon* e *Hypanus* foram redefinidos e renomeados a partir de estudos

moleculares realizados por Last *et al.* (2016b). Apresentam disco circular, achatado ou com formato rômboico, focinho longo a curto, a cauda pode se apresentar curta e firme ou longa e semelhante a um chicote. Dentro da subfamília, as espécies *Dasyatis americana* e *D. guttata* que eram agrupadas no gênero *Dasyatis*, passaram a ser reconhecidas dentro do gênero *Hypanus* (LAST *et al.*, 2016b).

3.5 *Hypanus americanus*

Hypanus americanus (Figura 1) é uma espécie bentônica amplamente distribuída no oceano atlântico sendo encontrada em mares tropicais e subtropicais, desde os Estados Unidos, em Nova Jersey, Golfo do México, Caribe e vários estados desde o nordeste ao sudeste do Brasil (MICHAEL, 1993; FROESE; PAULY, 2017).

Seu habitat está associado a fundos arenosos ou com limo, viveiros e recifes de coral, comumente encontradas em profundidades em torno de 12 metros, porém se tem registros destes elasmobrânquios em até 53 metros de profundidade (FROESE; PAULY, 2017).



Figura 1. *Hypanus americanus*. A- Visão dorsal. B. visão ventral

Possuem reprodução vivípara por matrotrofia, na qual os embriões ficam dentro de ovos no útero durante o início do desenvolvimento, depois saem dos ovos e os embriões permanecem no útero até o momento do nascimento. Pouco se conhece sobre o processo de acasalamento e comportamento sexual em vida livre desta espécie, porém, segundo Silva (2007), os indivíduos de *H. americanus* atingem a maturidade sexual, em média, a partir de, aproximadamente 62 centímetros de largura do disco para machos e 85 cm para fêmeas. A gestação dura cerca de quatro a sete meses e nascem de 2 a 10 filhotes por ninhada (MICHAEL, 1993; CHAPMAN, *et al.*, 2003; GRUBS *et al.*, 2006; GRUBS *et al.*, 2016).

São consideradas grandes predadoras, possuem hábito alimentar majoritariamente noturno, assim como a maioria dos representantes da Ordem Myliobatiformes. Forrageiam criando depressões na areia a partir do batimento das suas nadadeiras peitorais e lançamento de água pela boca, a fim de expor as presas enterradas na areia, constituídas predominantemente de crustáceos (camarões e caranguejos) e pequenos peixes ósseos (STEHMANN, 1978; RANDALL, 1983; GUILLIAN; SULLIVAN, 1993; FROESE; PAULY, 2017).

A lista vermelha das espécies ameaçadas em extinção da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (2016) categoriza *H. americanus* como: Dados Deficientes, sobre seu status de conservação.

3.6 *Hypanus guttatus*

Hypanus guttatus (Figura 2) apresenta hábitos costeiros distribuídas em mares tropicais e subtropicais, encontradas nos países: México; Venezuela, Bolívia e Brasil, sendo encontradas em localidades com águas salobras em profundidade de até 36 metros, em fundos lamosos, arenosos e até calcários (ROSA, FURTADO, 2004; SILVA *et al.*, 2001; ROSA, FURTADO, 2016).

Assim como *H. americanus*, apresentam reprodução vivípara por matrotrofia, medindo entre 69 a 95 centímetros de largura do disco e atingindo maturidade sexual em média a partir de aproximadamente 52 centímetros de largura do disco para machos e 69 cm para fêmeas (SILVA, 2007; TEIXEIRA *et al.* 2017).

Seus hábitos alimentares e de forrageio são semelhantes a *H. americanus* criando depressões na areia a partir do batimento das suas nadadeiras peitorais (GRAY *et al.*, 1997). A base de sua alimentação, também se caracteriza por crustáceos majoritariamente, moluscos, anelídeos e peixes (BIGELOW; SCHOROEDER, 1953; SILVA *et al.*, 2001).

Seguindo a lista vermelha das espécies ameaçadas em extinção da IUCN (2016) as informações coletadas são deficientes para definir um status de conservação da espécie (ROSA, FURTADO, 2016).

As espécies *H. americanus* e *H. guttatus* representam o maior número de raias desembarcadas, sendo as mais consumidas no estado de Sergipe, devido a estas espécies apresentarem maior quantidade de carne que outras espécies desembarcadas na região (SOUZA *et al.*, 2013).

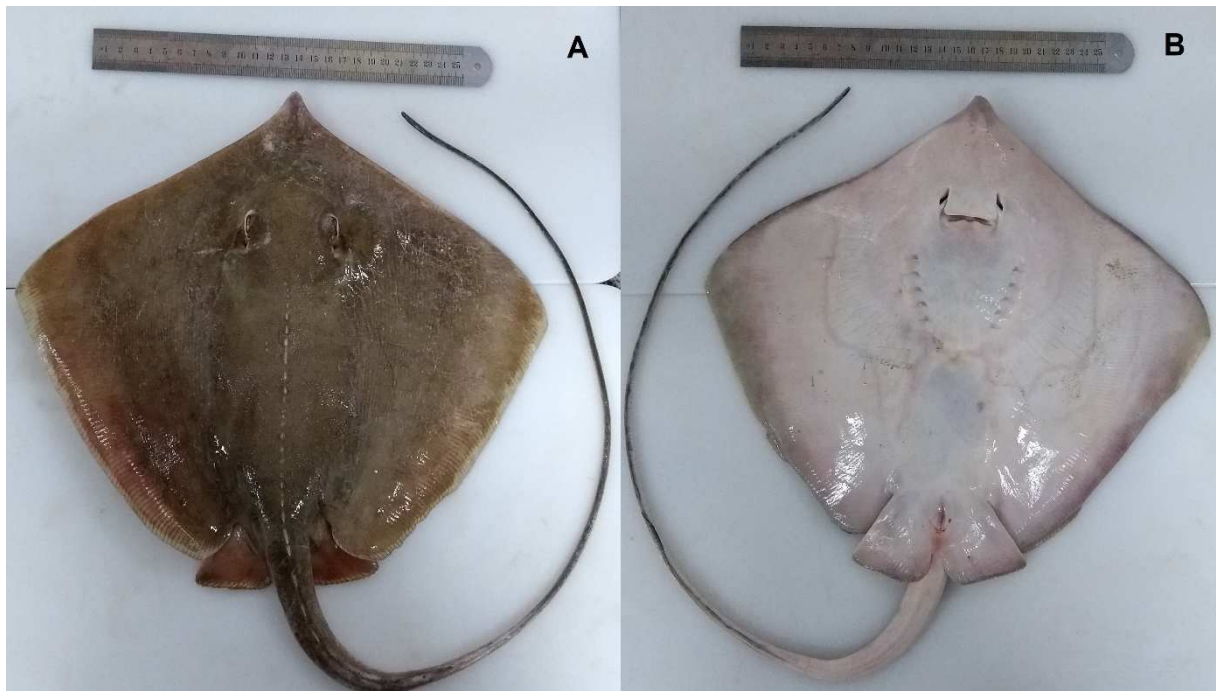


Figura 2. *Hypanus guttatus*. A- Visão dorsal. B. visão ventral

3.7 Parasitas de Elasmobrânquios

Os elasmobrânquios são hospedeiros de uma ampla variedade de parasitas especialmente para o grupo dos helmintos. Estima-se que os elasmobrânquios sejam hospedeiros de mais de 1.500 espécies de helmintos no mundo, sendo a classe Cestoda o grupo mais representativo, seguido por Monogenea, Nematoda e Trematoda (CAIRA *et al.*, 2012).

3.7.1 Cestoda

Os parasitas da Classe Cestoda são amplamente estudados dentro do grupo dos elasmobrânquios, devido a recorrente presença e utilização de algumas espécies de tubarões e raias como hospedeiros definitivos de alguns grupos de parasitas, como por exemplo, a Ordem Trypanorhyncha Diesing, 1863 (PALM, SCHRODER ,2001; KNOFF *et al.*, 2002; KNOFF *et al.*, 2004; PINTO *et al.*, 2006).

Segundo Alves *et al.* (2017), a Ordem das raias Myliobatiformes apresentou a maior proporção de registros de Cestodas entre os elasmobrânquios coletados na América do Sul. As espécies parasitadas foram: *Himantura schmardae*, *Dasyatis longa*, *D. dipterura*, *H. americanus* e *H. guttatus* (Quadro 2):

Quadro 2. Cestodas encontrados em raias da família Dasyatidae na América do Sul

Espécie	Cestoda	Autor
<i>Hypanus americanus</i>	<i>Phyllobothrium</i> cf. <i>kingae</i> <i>Polypocephalus mcdusius</i> (Linton, 1889) <i>Lecanicephalum peltatitm</i> Linton, 1890	Brooks, Mayes, 1980
	<i>Acanthobothrium</i> sp. <i>Parachristianella</i> sp. <i>Procristianella</i> sp.	Rodriguez-Santiago, 2014
<i>Himantura schmardae</i>	<i>Acanthobothroides thorsoni</i> Brooks, 1977 <i>Acanthobothrium tasajerasi</i> Brooks, 1977 <i>Acanthobothrium himanturi</i> Brooks, 1977 <i>Rhinebothrium magniphallum</i> Brooks, 1977 <i>Rhinebothrium tetralobatum</i> Brooks, 1977 <i>Caulobothrium anacolum</i> Brooks, 1977	Brooks, Mayes, 1980
<i>Dasyatis pastinaca</i>	<i>Progrillotia pastinacae</i> Dollfus, 1946	Swiderski <i>et al.</i> , 2006
<i>Dasyatis say</i>	<i>Polypocephalus</i> sp. <i>Rhinebothrium</i> sp. <i>Acanthobothrium</i> sp.	Jesen, Bullard, 2010
<i>Dasyatis sabina</i>	<i>Spongiobothrium</i> sp.	Caira <i>et al.</i> , 2013

3.7.2 Nematodas

Há poucos estudos que evidenciem a presença de parasitas do Filo Nematoda em raias, especialmente da família Dasyatidae.

Merlo-Serna e Garcia-Pietro (2016) relataram a presença de seis espécies de Nematodas em elasmobrânquios no México: *Anisakis simplex*, *Hedruris* sp., *Anisakis* sp., *Hysterothylacium* sp., *Mexiconema cichlasomae* e *Terranova* sp. Knoff *et al.* (2001) analisaram elasmobrânquios do Sul do Brasil, e registraram os Nematodas: *Parascarophis sphyrnae*, *Procamallanus* (S.) *pereirai*, *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Pseudoterranova* sp. Estes autores relatam ainda registros de formas larvais de Nematodas anisquídeos em hospedeiros elasmobrânquios coletados entre os anos de 1984 e 1998 no Rio Grande do Sul e Paraná e espécimes oriundos da Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, dos parasitas coletados, não houve nenhuma ocorrência do gênero *Terranova*, principalmente em *H. guttatus*.

3.7.3 Monogenea

Monogeneas são ectoparasitas comuns em raias, principalmente nas fendas branquiais, pele e narinas. Estes parasitas são encontrados em animais de profundidade (KHEDDAN *et al.*, 2016), em tubarões e raias pelágicas e raias de água doce (DOMINGOS *et al.*, 2007; GLENNON *et al.*, 2008), considerado o segundo grupo mais representativo parasitando elasmobrânquios depois de Cestoda (CAIRA *et al.*, 2012). Há registros de raias da família Dasyatidae parasitadas por monogêneas: *Dasyatis dipterura*, *D. brevis*, *D. longa*,

D. tortonesi, *D. brevicaudata*, *D. kuhlii*, *D. zugei* e *D. fluviorum*, pertencentes às famílias Monocotylidae e Capsalidae. Estas raias parasitadas se encontravam em diferentes países, tanto em indivíduos de cativeiro quanto de vida livre (WHITTINGTON; KEARN, 1992; DYER; POLY, 2001; CHISHOLM, WHITTINGTON, 2005; VAUGHAN; CHISHOLM, 2010; CHERO *et al.*, 2016; MERLO-SERNA; GARCIA-PIETRO, 2016).

Os parasitas da família Monocotylidae são comuns em outros tipos de elasmobrânquios. Espécimes de *Himantura fai* (Dasyatidae) foram encontradas parasitadas por *Heterocotyle* sp. (Monogenea: Monocotylidae) em fendas branquiais de raias na Austrália (CHISHOLM; WHITTINGTON, 1996). Whittington e Kearn (1992) fizeram o primeiro registro de *Empruthotrema dasyatidis* em indivíduos da raia *Dasyatis fluviorum* (Dasyatidae) estes parasitas foram encontrados nos sacos olfatórios, na Baía de Moreton, Austrália.

Outra família de parasitas comum parasitando elasmobrânquios e raias da família Dasyatidae é a família Hexabothriidae Price, 1942. Nesta família, a espécie *Dasyonchocotyle dasyatis* (Yamaguti, 1968) é um parasita comumente encontrado em raias do gênero *Hypanus* (ESCORCIA-IGNACIO, 2015; MERLO-SERNA; GARCIA-PIETRO, 2016).

3.7.4 Isopoda

Os Isopodas são crustáceos representantes de mais de 10.000 espécies, os quais apresentam habitats, comportamentos e formas diversas, e podem ser encontrados desde as regiões mais profundas dos oceanos até as montanhosas (WILSON, 2008). Alguns parasitam peixes em todo o mundo (BRUSCA, 1980) e podem habitar a câmara branquial, pele e boca, alimentando-se do sangue do hospedeiro (CAVALCANTI *et al.*, 2013).

Estes ectoparasitas podem estar relacionados as raias como parasitas ou como parte de seus recursos alimentares. Moreira; Sadowsky (1978) listam as Famílias Gnathiidae. Excorallanidae, Aegidae e Cymothoidae como parasitas de raias da Família Dasyatidae. As Famílias de parasitas de raias mais frequentes são Corallanidae e Aegidae, sendo que estes foram reportados em *H. americanus* e *H. guttatus* (BUNKLEY-WILLIAM *et al.*, 2006).

A Família Aegidae Dana, 1853 abriga grande parte dos isopodas conhecidos e são encontrados em todos os oceanos, podendo ser escavadores carnívoros, micropredadores e principalmente predadores ativos em peixes, nos quais se fixam para se alimentar. São encontrados em uma ampla variedade de espécies se tratando de indivíduos oportunistas e em geral não apresentam hospedeiros específicos. (BRUSCA, 1980; 1983).

Os gêneros: *Aega* Leach, 1815 e *Rocinela* Leach, 1818 já foram reportados parasitando elasmobrânquios. Estes animais, em geral, encontram-se parasitando as fendas branquiais com vistas a se alimentar (MOREIRA; SADOWISKY, 1978).

3.8 Zoonoses transmissíveis pelo consumo de peixes

Os peixes são considerados competentes hospedeiros intermediários e paratênicos de parasitas, uma vez que são alimentos para aves e mamíferos, nos quais os parasitas se reproduzem sexuadamente (PAVANELLI, *et al.*, 2015). O homem, em geral, se insere no ciclo de vida destes parasitas como hospedeiro acidental devido à ingestão da carne do pescado crua ou malcozida e pela falta de inspeção e armazenamento correto (TAVARES; LUQUE, 2012).

Os principais grupos que abrangem parasitas de peixes causadores de zoonoses são: Cestoda, Nematoda e Trematoda (PAVANELLI *et al.*, 2015). Uma zoonose causada por indivíduos desta Classe é conhecida como Difilobotríase cujo agente etiológico são espécies do gênero *Diphyllbothrium*. Estima-se que existam aproximadamente 13 espécies no gênero que podem causar esta parasitose, porém as duas principais espécies são: *D. latum* e *D. dendriticum* (PANCHARATNAM *et al.*, 1998). O homem é considerado um dos hospedeiros definitivos destas espécies e a contaminação acontece ao serem ingeridas larvas plerocercóides a partir do consumo de peixe cru, malcozido ou defumado. Além do impacto na saúde, a larva de *Diphyllbothrium* também pode representar prejuízos econômicos, com a rejeição de pescados por estabelecimentos certificados quanto às medidas profiláticas (TAVARES *et al.*, 2005; PAVANELLI *et al.* 2015).

Espécies de Nematoda também podem causar prejuízos à saúde humana, alguns parasitas de peixes apresentam para o homem grandes riscos de infecção, por se alojarem na musculatura dos pescados hospedeiros intermediários e/ou paratênicos (EIRAS, 1994). As zoonoses causadas pela infecção por formas larvais de nematodas são: Anisakiase, Pseudoterranovíase, Contracequíase, Histerotilacíase, Gnatostomíase, Capilariase, Eustrongilíase e Dioctomose (OKAMURA, *et al.*, 1999; EIRAS *et al.*, 2015).

Os principais gêneros causadores de doenças são *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum* e *Hysterothylacium* e, em geral, as formas jovens são mais prejudiciais à saúde humana caso exista a ingestão das larvas, pois estas realizam migrações nos tecidos do peixe, fixando-se na musculatura do pescado, parte utilizada na alimentação (PAVANELLI *et al.*, 2015). O homem quando infectado pode apresentar dor abdominal, vômitos e náuseas, devido a tentativa de penetração das larvas nas mucosas intestinal e gástrica. Eventualmente, as larvas podem alcançar a cavidade abdominal ao perfurar a parede do tubo digestivo (RAMOS, 2011).

A infecção parasitária resultante da ingestão de larvas do gênero *Anisakis* sp. é denominada anisakiase (KASSAI *et al.*, 1988). Além dos sintomas abdominais anteriormente descritos, esta parasitose também está relacionada a uma série de reações alérgicas devido a toxinas resultantes do metabolismo parasitário, mesmo após o congelamento ou o cozimento do pescado (RAMOS, 2011; EIRAS *et al.*, 2015).

Dentro da Classe Trematoda, têm-se a Subclasse Digenea, que está relacionada com as infecções humanas, estes parasitas estão bastante relacionados às parasitoses humanas provenientes do consumo da carne do pescado (EIRAS, 1994). Quando o peixe atua como hospedeiro intermediário para este grupo, acontecem às infecções mais agressivas, devido às metacercárias serem mais prejudiciais aos hospedeiros intermediários que as formas adultas, pois se encistam nos tecidos dos peixes (TAKEMOTO *et al.*, 2004). A Subclasse recebe este nome devido à necessidade de dois ou mais hospedeiros para que se complete o ciclo destes parasitas. Em geral os indivíduos apresentam hermafroditismo e forma corpórea achatada, sendo esta última uma característica comum a Platyelminthes (KOHN *et al.*, 2013).

No homem a ingestão das formas larvais de Digenea pode ocasionar nas seguintes doenças: fagicolose, clonorquíase e clinostomíase. A fagicolose ou ascocotilose é uma doença causada pelo parasita: *Ascocotyle longa*. Esta parasitose está relacionada ao consumo de peixes do Gênero *Mugil*. Em algumas regiões brasileiras, há vários registros da contaminação de peixes mugilídeos por estes parasitas. O quadro clínico desta zoonose no homem se manifesta como dores abdominais, cólicas, perda de peso e propensão a infecções, entre outros sintomas (CHIEFFI *et al.*, 1990; OLIVEIRA *et al.*, 2007; PAVANELLI *et al.*, 2015).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aquisição de espécimes

As raias, capturadas por meio da pesca ao longo do litoral nordeste brasileiro (Figura 3), foram adquiridas de pescadores artesanais no terminal pesqueiro da cidade de Aracaju/SE (10°54'17"S 37°2'56"W). Os exemplares do Gênero *Hypanus* foram adquiridos no momento do desembarque entre fevereiro de 2016 e junho de 2017.

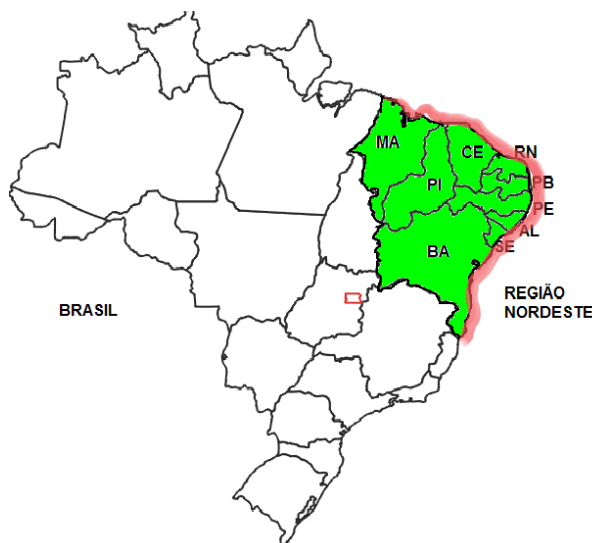


Figura 3: Faixa litorânea de captura dos pescados.

Os espécimes foram encaminhados ao Laboratório de Biologia Tropical (LBT) do Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP), onde foram identificados por meio das chaves de Aguiar (2002) e Gomes *et al.* (2010).

4.2 Método do Índice de Qualidade (MIQ)

Devido à fragilidade dos parasitas, a análise parasitológica necessita que os peixes sejam analisados o mais brevemente possível após a aquisição. Neste aspecto, a aplicação de um método de determinação do frescor do pescado se mostra uma importante ferramenta utilizada pelos serviços de inspeção sanitária, sendo utilizados critérios de observação quanto a alterações da firmeza, coloração e odor dos peixes (HUIDOBRO *et al.*, 2000).

Não foram encontrados artigos em que fossem determinados os parâmetros de avaliação para o Método do Índice de Qualidade dos peixes do Gênero *Hypanus*. Deste modo, fez-se necessário a elaboração de critérios de avaliação direcionado a este Gênero de peixes,

sendo então construída uma tabela adaptada de Bonilla *et al.* (2007) e Borges *et al.* (2013) (Apêndice 1).

Para a adaptação da tabela foram utilizados três indivíduos do gênero *Hypanus*, adquiridos frescos, levados ao laboratório e mantido os registros sobre o estado geral, baseando-se nos parâmetros utilizados por Bonilla *et al.* (2007) e Borges *et al.* (2013). Após esta etapa, os peixes foram mantidos refrigerados e observados após três, sete e dez dias, que se constituiu como o tempo máximo que estes peixes podem permanecer refrigerados. A tabela elaborada tem o índice de qualidade (IQ) máximo de 20, que foi alcançado no sétimo dia de observação dos animais, que se apresentavam sem condições de venda ou consumo.

Foi aplicado este teste em todos os animais necropsiados para o trabalho, sendo que apenas as raia que apresentaram índice de qualidade até cinco foram analisadas.

4.3 Biometria e Análises

Os exemplares inicialmente foram fotodocumentados, classificados com relação ao sexo e a biometria realizada segundo Aguiar (2002), sendo medida a largura do disco (LD) (Figura 4) e aferido o peso total.

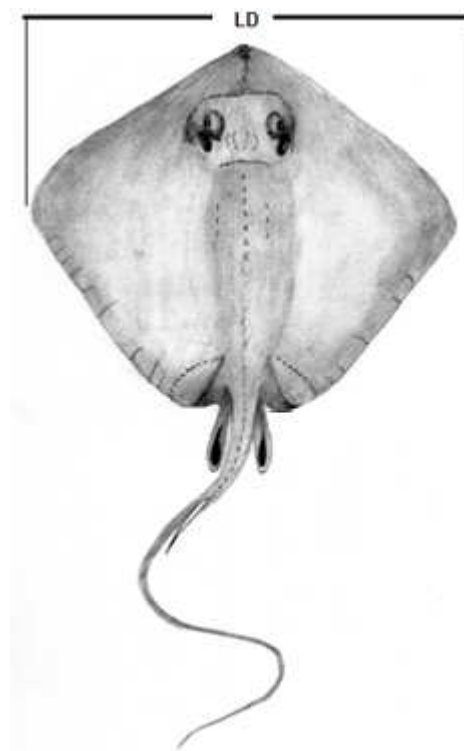


Figura 4. Esquema da medida morfométrica utilizada na biometria das raia. LD=largura do disco. Ilustração: André Mota

4.3 Análise Parasitológica

A análise parasitológica seguiu a metodologia descrita por Eiras *et al.* (2006), iniciada pela avaliação macroscópica do tegumento na pesquisa de ectoparasitas. As brânquias foram removidas a partir de uma incisão ao redor das fendas branquiais, sendo desbastado o tegumento para visualização e retirada dos arcos branquiais (NAPOLEÃO, 2014).

A exposição e retirada dos órgãos internos foi realizada com uso de bisturi e tesoura, por meio de uma incisão arredondada na região ventral dos animais. Após a remoção do revestimento externo e da musculatura da região, o que permite o acesso à cavidade visceral (NAPOLEÃO, 2014), os órgãos internos foram separados e dispostos em placas de Petri, contendo solução salina e analisados em microscópio estereoscópico. Os parasitas encontrados foram retirados com auxílio de uma pinça de ponta fina ou estilete, isolados e conservados em álcool 70% para identificação das espécies.

A confecção das lâminas foi realizada de acordo com o grupo taxonômico. Espécimes de Cestoda foram identificados segundo Khalil *et al.*, (1994), corados em carmim clorídrico e montados em bálsamo do Canadá; Copepoda foram clarificados em KOH e montados em lâminas contendo meio de Gray & Wess. Espécimes de Nematoda foram clarificados em Lactofenol e mantidos em álcool 70%. Espécimes de Monogenea foram clarificados e montados em meio de Hoyer.

Espécimes representativos de cada grupo parasitário foram medidos, com auxílio de ocular micrométrica, desenhados com auxílio de microscópio óptico (Anexo 1) provido de câmara clara acoplada (Coleman Modelo: N-120), e identificados, por análise morfológica, utilizando artigos científicos e chaves taxonômicas.

4.3.1 Índices Parasitológicos

Os índices parasitológicos foram calculados de acordo com Bush *et al.* (1997), utilizando as seguintes fórmulas:

$$\text{Prevalência} = (\text{N}^\circ \text{ de peixes parasitados} / \text{N}^\circ \text{ de peixes examinados}) \times 100$$

$$\text{Intensidade média} = \text{N}^\circ \text{ total de parasitas de uma determinada espécie} / \text{N}^\circ \text{ de peixes infectados por aquele parasita}$$

$$\text{Abundância média} = \text{N}^\circ \text{ total de parasitas de uma determinada espécie} / \text{N}^\circ \text{ total de peixes examinados}$$

4.4. Análises Estatísticas

As correlações realizadas foram entre abundância dos parasitas com largura do disco e peso das raias. Para verificar a existência de relação entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação por postos de Spearman, considerando o nível de significância de $P < 0,05$ e com auxílio do programa BioEstat 5.0.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 43 raias das espécies *H. guttatus* (28) e *H. americanus* (15), dentre as quais 53% encontravam-se parasitadas por, pelo menos, um grupo de parasitas. No total foram coletados 97 parasitas, destes 63% em *H. americanus* e 37% em *H. guttatus* (Tabela 1).

Tabela 4. Índices parasitológicos para as espécies de parasitas encontrados em *Hypanus americanus* e *H. guttatus*. Onde: P%=Prevalência; I- Intensidade; IM – Intensidade Média; e AM= Abundância Média.

Hospedeiro	Nº de Peixes	Grupo	Parasita	P%	I	IM	AM	Sítio de Infecção
<i>Hypanus americanus</i>	15	Copepoda	<i>Brachiella</i> sp.	60	14	1,5 (±2,00)	0,9 (±1,89)	FB
			<i>Eudactylinella alba</i>	26	14	3,5 (±2,00)	0,9 (±1,18)	FB
			Não Indentificado 1	6,6	1	1,0 (±0,00)	0,06 (±0,25)	FB
		Isopoda	<i>Aega</i> sp.	6,6	1	1,0 (±0,00)	0,06 (±0,25)	FB
			<i>Rocinela</i> sp.	13,3	2	1,0 (±0,00)	0,13 (±0,29)	FB/ESP
			<i>Dasyonchocotyle dasyatis</i>	33,3	8	4,0 (±2,82)	0,28 (±2,87)	FB
		Cestoda	<i>Acanthobothrium</i> spp.	20	9	3,0 (±1,90)	0,6 (±3,53)	IN
			<i>Pseudophyllidea</i> sp.	6,6	1	1,0 (±0,00)	0,06 (±0,25)	IN
			<i>Rodobothrium</i> sp.	6,6	1	1,0 (±0,00)	0,06 (±0,25)	IN
		Nematoda	<i>Raphidascaris</i> sp. (larva)	13	11	5,5 (±0,70)	0,73 (±1,19)	ES
<i>Hypanus guttatus</i>	23	Isopoda	<i>Rocinela</i> sp.	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,04 (±0,20)	FB
			<i>Aega</i> sp.	3,6	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	EST
		Monogenea	Hexabothriidae	8,7	19	9,5 (±12)	0,7 (±2,87)	FB
		Cestoda	<i>Shirleyrhynchus</i> sp.	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
			<i>Callitetrarhynchus</i> sp.	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	ES
			<i>Nybelinia</i> sp.	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
			<i>Pseudophyllidea</i> sp.	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
			Não Indentificado 1	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
			Não Indentificado 2	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
			Não Indentificado 3	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN

	Não Indentificado 4	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
	Não Indentificado 5	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	ES
	Não Indentificado 6	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
	Não Indentificado 7	4,3	1	1,0 (±0,00)	0,07 (±0,11)	IN
Nematoda	<i>Terranova</i> sp.	4,3	2	2 (±0,00)	0,7 (±0,96)	ES

* IN= Intestino; ESP= Espiraculo; FB= Fendas Branquiais; ES= Estômago.

Para Cestoda, a ordem Trypanorhyncha Diesing, 1863 representa um grupo cosmopolita cujos hospedeiros definitivos são os elasmobrânquios (tubarões e raias) (EIRAS *et al.*, 2010; SILVA-JÚNIOR, 2010; MORSY *et al.*, 2013). Os Trypanorhyncha encontrados foram identificados como *Callitetrarhynchus* sp., *Nybelinia* sp. e *Shirleyrhynchus* sp. Devido ao escoler já desenvolvido, os dois primeiros foram classificados como plerocercóides, e *Shirleyrhynchus* sp encontrava-se em estágio adulto. Mesmo que não haja risco zoonótico, estes parasitas ainda podem influenciar em questões de higienização. Altas infecções na musculatura geram rejeição do pescado por parte dos consumidores, resultando em problemas de comercialização para espécies exploradas comercialmente (SÃO CLEMENTE *et al.*, 2004; MORSY *et al.* 2013). Esse impacto foi relatado por AMATO *et al.* (1990) em *Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758, que apresentavam larvas plerocercóides de *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1802 na musculatura, afetando de forma negativa sua comercialização, especialmente por importadores europeus.

Diferenciando-se das espécies encontradas no presente trabalho Palm e Schroder (2001), analisaram os elasmobrânquios: *Heptranchias perlo*, *Deania histricosa*, *D. calcea* e *D. profundorum* do Centro-leste do Atlântico e encontraram cinco espécies de Trypanorhyncha: *Tentacularia coryphaenae*, *Deanicola minor*, *D. protentus*, *Grillotia meteori* e *G. microthrise*.

Elasmobrânquios representados por seis famílias, sete gêneros e nove espécies capturados no sul do Brasil, nos estados do Paraná e Santa Catarina, foram analisados e encontrados Trypanorhyncha : *Heptranchias perloe* e *Squalus* sp. parasitados por *Progrillotia dollfusi*; *Isurus oxyrinchus* por *Nybelinia lingualis* e *Gymnorhynchus isuri*; *Prionace glauca* parasitados por *Tentacularia coryphaenae*, *Hepatoxylon trichiuri*, *Molicola horridus*, *Floriceps saccatus* e *Callitetrarhynchus gracilis*; *Carcharhinus signatus* parasitados por *Heteronybelinia yamagutii*, *H. nipponica* e *P. dollfusi*; *C. longimanus* e *C. obscurus* parasitados por *Tentacularia coryphaenae*; *Sphyrna zygaena* parasitado por *Heteronybelinia rougetcampanae* e *Callitetrarhynchus speciosus*; *Dipturus trachydermus* parasitado por *Mixonybelinia beveridgei*. Os gêneros de parasitas em comum encontrados no trabalho citado e no presente trabalho foram *Callitetrarhynchus* sp. e *Nybelinia* sp., sendo a espécie de

tubarão *Prionace glauca* comumente encontrada no nordeste do Brasil em seu período reprodutivo (KNOFF *et al.*, 2002; HAZIN, LESSA, 2005).

KNOFF *et al.* (2004) analisaram na costa do estado do Paraná duas espécies de elasmobrânquios: *C. signatus* e *Sphyrna lewini*, e encontraram três espécies de Trypanorhyncha: *Heteronybelinia yamagutii* (Dollfus, 1960) Palm, 1999 – sinônimo de *Nybelinia yamagutii* Dollfus, 1960; *Heteronybelinia nipponica* (Yamaguti, 1952) Palm, 1999 – sinônimo de *Nybelinia nipponica* Yamaguti, 1952 e *Mixonybelinia beveridgei* (Palm, Walter, Schwerdtfeger & Reimer, 1997) Palm, 1999 – sinônimo de *Nybelinia beveridgei* Palm, Walter, Schwerdtfeger & Reimer, 1997. Apesar da localização geográfica dos locais de captura as espécies *C. signatus* e *S. lewini* são duas espécies encontradas na região nordeste do Brasil o que pode estar relacionado com a espécie *Nybelinia* sp. ter sido encontrada em ambos os estudos (MENESES *et al.*, 2005)

Dongare (2009) analisou na Índia sete espécies de elasmobrânquios *Dasyatis bleekeri*, *D. walga*, *Aetomylaeus nichoffii*, *Chiloscyllium plagiosum*, *Mobula mobular*, *Carcharchinus dussumier* e *Rhynchobatus djeddensis*, no qual *D. bleekeri* revelou-se o hospedeiro mais infectado por espécimes de *Nybelinia* sp. Diferente do presente trabalho, no qual foi encontrado apenas um exemplar de *Nybelinia* sp. parasitando *H. guttatus*.

Em espécies de elasmobrânquios da região da costa de Santa Catarina, foram estudadas as espécies: *Prionace glauca* e *Sphyrna zygaena*, onde encontraram *Floriceps sacca* e *Callitetrarhynchus specious* para o primeiro e *C. gracillis* para o segundo, respectivamente (PINTO *et al.*, (2006))

HERMIDA *et al.* (2014) encontraram parasitas deste grupo (Trypanorhyncha) em em *Lutjanus analis* no estado de Alagoas, nos quais foi encontrada relação direta entre os parasitas e a biometria de seus hospedeiros, entretanto a espécie do parasita não foi especificada pelos autores, o que dificulta a comparação e discussão com os dados aqui obtidos.

O registro mais recente de parasitas da Ordem Trypanorhyncha em raias foi realizado no ano de 2015. O trabalho relata a presença *Rhinoptericola megacantha* no intestino de *Rhinoptera brasiliensis*, sendo este o primeiro registro do parasita no Brasil e nesta raia como hospedeira. Entre sete raias da espécie analisadas, duas encontravam-se parasitadas com uma prevalência de 28%, intensidade média de 1,5 verme/peixe e abundância média 0,43 (NAPOLEÃO *et al.*, 2015).

No presente trabalho, desenvolvido no Estado de Sergipe, foi encontrada a larva plerocercóide de *Callitetrarhynchus* sp em *H. guttatus*. A ocorrência desse parasita em *H. guttatus*, consiste em um novo registro para essa espécie de raia. Espécies deste gênero (*C.*

gracilis, *C. speciosus* e *C. blochii*) já foram descritos em 20 espécies de elasmobrânquios, sendo, 11 gêneros e 19 espécies de tubarões e uma espécie de raia da família Dasyatidae: *Dasyatis fluviorum*, corroborando com a ideia de que estes parasitas podem parasitar raias desta família (POLLERSPOECK, 2012).

Foi encontrado adulto de *Shirleyrhynchus* sp. em *H. guttatus*. A baixa intensidade de parasitas e sua ausência completa no tecido muscular descartam a possibilidade de influência negativa sobre a comercialização dos pescados. O gênero *Shirleyrhynchus* foi descrito pela primeira vez por Beveridge e Campbell (1988), com a ocorrência da espécie *Shirleyrhynchus butlerae* Beveridge e Campbell, 1988 em *Dasyatis fluviorum* Ogilby, 1908, posteriormente essa espécie de parasita foi sinonimizada com *S. aetobatidis* (Shipley & Hornell, 1906) Beveridge & Campbell, 1988. O grupo não possui apenas 3 espécies descritas, sendo a descrição mais recente para *S. panamensis* Schaeffner, 2016, coletado de *Urotrygon aspidura* (Jordan & Gilbert, 1882) (Myliobatiformes: Urotrygonidae) e *Himantura pacifica* (Bebe & TeVan, 1941) (Myliobatiformes: Dasyatidae) no Oceano Pacífico oriental (Golfo de Montijo) de Palo Seco, Veraguas, Panama. A espécie *H. guttatus* é um novo hospedeiro para o gênero *Shirleyrhynchus*, o presente trabalho também traz a primeira ocorrência desse gênero de parasita em raias no território brasileiro.

O gênero *Acanthobothrium* é muito comum sendo encontrado em raias da família Dasyatidae (Campbell, 1969). A maioria dos trabalhos desse grupo de parasitas em Dasyatidae é relacionado a descrição de espécies novas: Hassan (1983) descreveu *A. manteri* parasitando *D. sephen*; Marques et al. (1997) identificaram três novas espécies em cinco espécimes de *Dasyatis longus*: *A. costarricense*, *A. ouncus* e *A. campbelli* no Equador. Outras quatro espécies foram descritas parasitando *D. brevis* no Golfo da Califórnia, México: *A. bullardi*, *A. dasi*, *A. rajivi*, *A. soberoni*, por Ghoshroy e Caira (2001).

Há uma escassez de estudos sobre a ecologia e epidemiologia do gênero *Acanthobothrium*, porém, também se verifica uma grande diversidade deste gênero. A maioria dos trabalhos se referem a descrições de espécies novas com foco morfológico, não havendo ainda dados epidemiológicos como prevalência e intensidade, limitando a comparação com os dados obtidos no presente trabalho. Os espécimes de *Acanthobothrium* encontrados no presente trabalho possuem o escólex arredondado, assemelhando-se ao formato de *A. goedsteini*, descrito por Appy e Daily (1973), parasita da válvula espiral de *Platyrrhinoidis triseriata*. Entretanto, os espécimes possuem ganchos morfológicamente semelhantes aos de *A. jonesi* coletados de *Dasyatis* sp. por Campbell e Beveridge (2002), sendo as alças dos ganchos embutidas em uma única placa esclerotizada. Devido a essas limitações morfológicas os espécimes foram identificados apenas como *Acanthobothrium* sp. Merlo-Serna e Garcia-Prieto (2016) realizaram um *checklist* de parasitas de elasmobrânquios no

México, e entre os relatos não há registros de *Acanthobothrium* sp. em *H. americanus* e *H. guttatus*, assim como em outras localidades, fazendo das observações deste estudo as primeiras ocorrências para esses hospedeiros.

No presente trabalho, foram encontradas larvas de *Terranova* sp. em *H. guttatus*. Há registros na literatura de nemátodas parasitas de elasmobrânquios: Knoff *et al.* (2001) analisaram elasmobrânquios do Sul do Brasil, durante a análise também encontraram nemátodas anisquídeos, embora não tenham encontrado larvas representantes do gênero *Terranova* sp., foram encontradas larvas dos gêneros: *Anisakis*, *Contracaecum* e *Pseudoterranova*.

A presença de parasitas da família Anisakidae corrobora com o levantamento realizado no México por Merlo-Sena *et al.* (2016), que encontraram um total de seis espécies de nemátodas, e entre eles anisquídeos. Estes autores acreditam que a presença destes vermes poderia estar ligada a ingestão de presas que atuam como hospedeiros intermediários. Apesar de a quantidade de espécies encontradas no presente trabalho ser menor, os achados corroboram para ocorrência de *Terranova* sp. em elasmobrânquios.

O gênero *Terranova* foi encontrado em fase larval, assim como relatado na maioria dos trabalhos que envolvem estudos com anisquídeos. Há poucos trabalhos que englobam nemátodas parasitas de elasmobrânquios, principalmente para o gênero *Terranova*, um grupo que foi erguido para alocar nemátodas Anisakidae encontrados em hospedeiros elasmobrânquios (Tavares *et al.*, 2007). A maioria dos trabalhos sobre os nemátodas parasitas, foram realizados em peixes ósseos, nos quais foram encontrados nemátodas das mesmas famílias encontradas no presente trabalho. Tavares *et al.* (2007), encontraram larvas em 3º estágio de *Terranova* sp. em *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes: Sciaenidae) do rio Araguaia, estado do Tocantins, Brasil. As larvas descritas por Tavares *et al.* (2007) se diferenciam das encontradas no presente estudo principalmente em tamanho do corpo e das estruturas, reforçando espécies diferentes.

Bicudo *et al.* (2005) encontraram larvas de terceiro estágio dos gêneros *Anisakis* sp., *Hysterothylacium* sp. e *Raphidascaris* sp no mesentério e fígado de *Prionotus punctatus* coletados no litoral do Rio de Janeiro. No presente estudo, os peixes também estavam parasitados por larvas de nemátodas do gênero *Raphidascaris*, porém os autores encontraram prevalência de 23,8% e intensidade média de $2,37 \pm 5,01$, a diferença entre os valores, com o presente trabalho pode estar relacionada aos hábitos de vida e alimentares dos grupos taxonômicos aos quais pertencem os peixes e além da distância entre os locais de coleta dos peixes examinados.

Segundo Caira *et al.* (2012) Monogenea é o segundo grupo de parasitas mais representativo encontrado parasitando Elasmobrânquios. Dentre estes parasitas, a Família Hexabothriidae Price, 1942, é a mais comum em tubarões e raias, podendo ocupar diferentes habitats e regiões do mundo, desde raias da família Potamotrygonidae, no rio Negro a raias da família Rhinobathiidae no Sul da Austrália (DOMINGOS *et al.*, 2007; GLENNON *et al.*, 2008). Espécimes de *Dasyonchocotyle dasyatis* (Yamaguti, 1968), pertencentes à Família Hexabothriidae, foram encontrados nas fendas branquiais de *H. americanus* e *H. guttatus* (BOEGER, KRITSKY, 1989). *D. dasyatis* é um ectoparasita comumente encontrado em raias do gênero *Hypanus*, corroborando com Escorcia-Ignacio (2015) e Merlo-Serna e Garcia-Pietro (2016), que obtiveram resultados para a mesma espécie de parasita no México.

Os parasitas da ordem Copepoda foram encontrados apenas em *H. americanus*, e todos estavam aderidos às fendas branquiais. Segundo Piasecki *et al.* (2010) e Moon (2014) a Família Lernaepodidae possui atualmente 267 espécies. Lernaepodídeos estão distribuídos pelos Oceanos Pacífico, Atlântico e Índico e são predominantemente parasitas de peixes marinhos de diversas Famílias. Esses ectoparasitas compõem uma das maiores Famílias de copépodes e também uma das mais bem adaptadas ao parasitismo. A presença de *Brachiella* sp. nas fendas branquiais de *H. americanus* compreende uma nova ocorrência de hospedeiro e a primeira ocorrência no estado de Sergipe.

A família Eudactylinidae Wilson, 1922 (Siphonostomatoida) atualmente possui 11 gêneros e 46 espécies (BENZ *et al.*, 2007; IZAWA, 2011). Eudactylinidae são conhecidos por infectarem principalmente elasmobrânquios nas câmaras olfativas e branquiais, se ligando as lamelas ou filamentos branquiais (BENZ *et al.*, 2007). No presente trabalho foi encontrada a espécie *Eudactylinella alba* em *H. americanus*. O parasita *Eudactylinella alba* recebeu uma redescrição completa por Izawa (2011) ocorrendo em *D. akajei* (Müller & Henle, 1841) em águas japonesas. Este autor encontrou apenas um espécime fêmea, diferentemente do presente estudo, que apresentou uma maior intensidade (14 espécimes coletados). Izawa (op. cit.) ainda menciona a ocorrência de *E. alba* em *D. hastata* (Dekay, 1842) no Golfo do México, *D. centroura* (Mitchill, 1818) em Massachusetts, *D. pastinaca* (Linnaeus, 1758) no Mediterrâneo. Com base nesses dados, observa-se que não há registro de ocorrência de *E. alba* em *H. americanus*, fazendo do presente trabalho a primeira ocorrência para esse hospedeiro e para o estado de Sergipe, demonstrando também que esta espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica.

Os Isopoda encontrados no presente trabalho estão inseridos na Família Aegidae Dana, 1853, esta é uma família que abriga grande parte dos isópodos parasitas conhecidos e é composta por seis gêneros: *Aega*, *Aegapheles*, *Aegiochus*, *Epulaega*, *Rocinela* e *Syscenus*. Dentre as espécies encontradas foram coletados dois espécimes de *Rocinela* sp.,

que apresentou caracteres morfológicos semelhantes a espécie cosmopolita e considerada oportunista, já encontrada em elasmobrânquios: *Rocinela signata*, comumente encontrada em raias do gênero *Hypanus* e já foi listada como parte da fauna parasitária de uma gama de espécies de raias do nordeste do Brasil (CARDOSO, 2017). O isópoda *Rocinela* sp. foi encontrado no espiráculo de *H. americanus*, sendo este o primeiro registro de ocorrência deste parasito em espiráculo desta espécie de raia no Nordeste do Brasil. Não há registros de *Rocinela signata* parasitando o espiráculo de raias da família, apenas em fendas branquiais de elasmobrânquios. Moreira e Sadowisky (1978) encontraram esta espécie de parasita apenas em *H. americanus* e no tubarão *Ginglymostoma cirratum* no estudo de revisão sobre a presença de Isopodas em elasmobrânquios, no qual a única raia da família Dasyatidae parasitada por *R. signata* foi *H. americanus*.

Os achados aqui relatados são similares aqueles de Pollerspöck e Straube (2015) os quais constataram a presença de *Rocinela* sp. em raias do gênero *Hypanus*, com o registro do gênero apenas em *H. guttatus* e *H. americanus*.

Os espécimes de *Aega* foram encontrados no estômago das duas espécies de raias, estes podem ter sido parte do conteúdo alimentar destes animais ou ter sido engolidos durante tentativa de fixação nos mesmos, pois indivíduos do gênero *Aega* já foram reportados parasitando elasmobrânquios em outros lugares do mundo, porém, há trabalhos em que estes foram descritos como parasitas em raias da família Dasyatidae (MOREIRA; SADOWISKY, 1978; SHIPLEY et al., 2017).

A correlação entre a largura do disco e o peso das raias com a abundância de parasitas não demonstrou significância estatística. Estes dados permitem inferir que a quantidade desses parasitas não aumenta ou diminui proporcionalmente a largura do disco, ou com o peso das raias destas espécies de hospedeiro (Tabela 2).

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Spearman (rs) para verificação entre largura do disco e abundância de parasitas e entre peso e abundância de parasitas nas raias das espécies *Hypanus americanus* e *Hypanus guttatus*.

Hospedeiro		Coeficiente de Correlação	
		rs	P
<i>Hypanus americanus</i>	Largura do disco	0,3002	0,2769
	Peso	0,2426	0,3837
<i>Hypanus guttatus</i>	Largura do disco	0,1381	0,4834
	Peso	0,1165	0,5548

6. CONCLUSÃO

Foram identificados nove gêneros de parasitas em *H. americanus* e oito gêneros em *H. guttatus*. A maior prevalência da amostra foi *Brachiella* sp., gênero que ainda não existem registros parasitando as espécies de raias analisadas, assim como os gêneros *Terranova* e *Raphidascaris*. Os anisaquídeos naturalmente são parasitos com potencial zoonótico, e o risco de infecção humana é maior quando os mesmos se encontram na musculatura, no presente trabalho, os anisaquídeos foram encontrados com uma baixa intensidade e restritos ao mesentério dos peixes, não conferindo potencial zoonótico nas espécies de peixes analisadas no estudo. O presente trabalho traz a primeira ocorrência de *Terranova* sp., *Raphidascaris* sp. e *Brachiella* sp. nessas duas espécies de raias do gênero *Hypanus*.

7. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. A. Proposta de uma nova chave de identificação para os myliobatiformes (sensu COPAGNO, 1999) (CHONDICHTHYES; ELASMOBRANCHII; BAITODEA) do Brasil. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2002.
- ALVES, A. M. Metazoários parasitos e registro de espécies com potencial zoonótico em pescados da família Lutjanidae do Nordeste brasileiro. [Dissertação]. Aracaju: Universidade Tiradentes; 2016.
- ALVES, P. V.; CHAMBRIER, A; SCHOLZ, T.; LUQUE, J.L. Annotated checklist of fish cestodes from South America. *Zookeys* 2017; 650: 1–205.
- AMATO, J. F. R; SÃO CLEMENTE, S. C; OLIVEIRA, G. A. *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 (Eucestoda: Trypanorhyncha) in the inspection of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (L.) (Pisces: Scombridae). *Atlântica* 1990; 12(1): 73-77.
- APPY, R. G; DAILEY, M. D. Two new species of Acanthobothrium (Cestoda: Tetraphyllidea) from elasmobranch of the eastern Pacific. *The Journal of Parasitology* 1973; 59(5): 817-820.
- BALLANTYNE, J.S.; GLEMET, H. C.; CHAMBERLIN, M. E.; SINGER, T.D. Plasma nonesterified fatty acids of marine teleost and elasmobranch fishes. *Marine Biology* 1993; 116: 47–52.
- BENZ, G. W; SMITH, B. E; BULLARD, S. A; BRASWELL, J. S. New genus and species of Eudactylinid (SIPHONOSTOMATOIDA: COPEPODA) from gill lamellae of ornate eagle rays, *Aetomylaeus vespertilio* (MYLIOBATIDAE), collected in the beagle gulf off northern Australia. *Journal of Parasitology* 2007; 93 (1): 32-38.
- BICUDO, A. J. A.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Larvas de Anisakidae (NEMATODA: ASCARIDOIDEA) parasitas da cabrinha *Prionotus punctatus* (BLOCH, 1793) (OSTEICHTHYES: TRIGLIDAE) do litoral do estado do rio de janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 2005; 14(3): 109-118.
- BIGELOW, H. B.; SCHROEDER, W. C. Sharks, sawfishes, guitarfishes, skates and rays. Fishes of the Western North Atlantic. Sears Foundation for marine Research, Yale University, New Heaven: 1-514.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura Brasil 2008-2009. MPA. 2012; 101 p.
- BONILLA, A. C.; SVEINSDOTTIR, K.; MARTINSDOTTIR, E. Development of Quality Index (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) fillets and application in shelf life study. *Food Control* 2007; 18: 352-358, 2007.
- BROOKS, D. R.; MAYES, M. A. Cestodes in Four Species of Euryhaline Stingrays from Colombia 47(1): 22-29.
- BROOKS, D. R. y D. A. McLennan. Phylogeny, ecology, and behavior: A research program in comparative biology. Chicago, University of Chicago Press, 434 p. 1991.
- BORGES, A. Parâmetros de qualidade do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e do seu híbrido eviscerados e estocados em gelo. [TESE]. Niteroi: Universidade Federal Fluminense; 2013.
- BRUSCA, R. C. A monograph on the isopod family Aegidae in the tropical eastern Pacific I: The Genus Aega. *Marine biology* 1983: 1-39.
- BRUSCA, R. C. FRANCE, S, C. The genus Rocinela (Crustacea: Isopoda: Aegidae) in the tropical eastern Pacific. *Zoological Journal of the Linnean Society* 1992; 106: 231-275.

- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 1997; 575-783.
- CAIRA, J. N.; HEALY, C. J.; JENSEN, K. An updated look at elasmobranchs as hosts of metazoan parasites. In: Carrier JC, Musick JA, Heithaus MR. *Biology of sharks and their relatives*. 2nd Ed. Florida: CRC Press; 2012. p. 547–578.
- CAIRA, J. N.; MARQUES, F. P. L.; JENSEN, K.; KUCHTA, F.; IVANOV, V. Phylogenetic analysis and reconfiguration of genera in the cestode Order Diphyllidea. *International Journal for Parasitology* 2013; 621-639.
- CAMPBELL, R. A. New species of *Acanthobothrium* (Cestoda: Tetraphyllidea) from Chesapeake Bay, Virginia. *The Journal of Parasitology* 1969; 55(3): 559-570.
- CAMPBELL, R. A.; BEVERIDGE, I. The genus *Acanthobothrium* (Cestoda: Tetraphyllidea: Onchobothriidae) parasitic in Australian elasmobranch fishes. *Invertebrate Systematics* 2002; 16, 237–344.
- CASARINI, L. M. Dinâmica populacional de raias demersais dos gêneros *Atlantoraja* e *Rioraja* (Elasmobranchii, Rajidae) da costa sudeste e sul do Brasil [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo: 2006.
- CASTELLO, J. P. O futuro da pesca da aquicultura marinha no Brasil: a pesca costeira. *Ciência e Cultura* [online] 2010; 62(3): 32-35.
- CASTRO, P.; HUBER, M. E. *Biologia Marinha*. Porto Alegre: Artmed Ltda; 2012.
- CAVALCANTI, E.T.S.; NASCIMENTO, W.S.; TAKEMOTO, R.M.; ALVES, L.C.; CHELLAPPA, S. Ocorrência de crustáceos ectoparasitos no peixe ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. *Biota. Amazônica* 2013; 3:94-99.
- CHAPMAN, D. D., CORCORAN, M. J., HARVEY, G.M., MALAN, S & SHIVJI, M.S. Mating behavior of southern stingrays, *Dasyatis americana* (Dasyatidae). *Biology of Fishes*. 2003, 68: 241-245.
- CHERO, J. D.; CRUCES, C.L.; IANNAcone, J.; SANCHEZ, L.; MINAYA, D.; SÁEZ, G.; ALVARINO, L. *Monocotyle luquei* n. sp. (Monogenea: Monocotylidae), from the gills of diamond stingray *Dasyatis dipterura* (Jordan and Gilbert, 1880) (Myliobatiformes: Dasyatidae), in the South Pacific. *Acta Parasitologica* 2016; 61(4):713-719.
- CHIEFFI, P. P.; LEITE, O. H.; DIAS, R. M. D. S.; TORRES, D. M. A. V.; MANGINI, A. C. Human parasitism by *Phagicola* sp (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 1990; 32(4): 285-288.
- CHISHOLM, L. A. WHITTINGTON, I. D. *Empruthotrema stenophallus* n. sp. (MONOGENEA: MONOCOTYLIDAE) from the nasal tissue of *Dasyatis kuhlii* (DASYATIDAE) from Sabah, Borneo, Malaysia. *Journal of Parasitology* 2005 91; 3: 522–526.
- CHISHOLM, L. A. WHITTINGTON, I. D. A revision of *Heterocotyle* (Monogenea: Monocotylidae) with a Description of *Heterocotyle capricornensis* n. sp. From *Himantura fai* (Dasyatidae) from Heron Island, Great Barrier Reef, Australia. *International Journal for Parasitology* 1996; 16(11): 69- 1190.
- DOMINGUES, M. V.; PANCERA, N. C. M.; MARQUES, F. P. L. Monogenoidean parasites of freshwater stingrays (Rajiformes: Potamotrygonidae) from the Negro River, Amazon, Brazil: Species of *Potamotrygonocotyle* (Monocotylidae) and *Paraheteronchocotyle* (Hexabothriidae). *Folia parasitologica* 2007; 54(3): 177-90.
- DONGARE, V.; CHAUDHARI, H.; REDDY, Y.; PATIL, S. Ecological studies of cestode parasites of some marine fishes along the Raigad Coast (M.S) India. *Research in Science and Technology* 2009; 1(3): 124-126.

- DYER, W. G.; POLY, W. J. *Trimusculotrema schwartzi* n. sp. (Monogenea: Capsalidae) from the skin of the stingray *Dasyatis zugei* (Elasmobranchii: Dasyatidae) off Hong Kong, China. *Systematic Parasitology* 2001; 51: 217–225.
- EIRAS, J. C. Elementos de ictioparasitologia. Porto: Fundação Eng. António de Almeida, 1994. 339 p.
- EIRAS, J.C; TAKEMOTO, R. M; PAVANELLI, G. C. Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil. Maringá; Clichetec 2010; 333.
- EIRAS, J. C.; PAVANELLI, G. C.; YAMAGUCHI, M. U.; TAKEMOTO, R. M.; BERNUCI, M. P.; ALVARENGA, F. M. S.; PACHECO, G. G.; KARLING, L. C.; CALÇA, V. O. Zoonoses causadas por nematodas. IN Zoonoses humanas transmissíveis por peixes no Brasil. Paraná: UniCesumar. 2015.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. Maringá; *Eduem*; 2006. 1(2): 127-142.
- ESCORCIA-IGNACIO, R. PULIDO-FLORES, G. MONKS, S. Distribution extension of *Dasyonchocotyle dasyatis* (Yamaguti, 1968) Boeger & Kritsky, 1989 (Monogenea: Hexabothriidae) in *Dasyatis longa* (Garman, 1880) (Myliobatiformes: Dasyatidae) from Sinaloa, México. *Checklist* 2015; 11(1): 1528.
- FISHER, W; Dasyatidae. In: FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic. ROME: FAO 1978
- FROESE, R.; PAULY, D. FishBase world wide web electronic publication. 2017 [acessado em: 15 fev 2017]. Disponível em: www.fishbase.org.
- GRAY, A.E., MULLIGAN, T.J.; HANNAH, R.W. Food habits, occurrence, and population structure of the bat ray, *Myliobatis californica*, in Humboldt Bay, California. *Enviromental Biology of fishes* 1997; 49(2): 227–238.
- GIANETI, M. D. Reprodução, alimentação, idade e crescimento de *Dasyatis guttata* (Bloch & Shneider, 1801) (Dasyatidae: Myliobatiformes) na região de Caiçara do Norte-RN [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2011.
- GLENNON, V.; PERKINS, E. M.; CHISHOLM, L. A.; WHITTINGTON, I. D. Comparative phylogeography reveals host generalists, specialists and cryptic diversity: Hexabothriid, microbothriid and monocytylid monogeneans from rhinobatid rays in southern Australia. *International Journal for Parasitology* 2008; 38(13): 1599-1612.
- GOMES, U. L.; SIGNORI, C. N.; GADIG, O. B. F. SANTOS, H. R. S. Guia de identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Technichal books; 2010.
- GRUBBS, R.D., SNELSON, F., PIERCY, A., ROSA, R.S.; FURTADO, M. *Dasyatis americana*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2006 [Acessado em: 28 dez 2016]. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/details/60149/0>.
- GRUBBS, R.D., SNELSON, F.F., PIERCY, A., ROSA, R.; FURTADO, M. *Hypanus americanus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2016. [Acessado em: 15 fev 2017]. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/60149/0>.
- HASSAN, S. *Acanthobothrium manteri* sp. n. a tetraphyllidean cestode (Onchobothriidae) from *Dasyatis sephen*. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology* 1983; 13: 75–80.
- HAZIN, F.; LESSA, R. Synopsis of biological information available on blue shark, *Prionace glauca*, from the Southwestern Atlantic Ocean. *Collective Volume of Scientific Papers* 2017; 58(3): 1179-1187.
- HERMIDA, M; CARVALHO, B. F. L.; CRUZ, C.; SARAIVA, A. Parasites of the Mutton Snapper *Lutjanus analis* (Perciformes: Lutjanidae) in Alagoas, Brazil. *Parasitas de Cioba Lutjanus*

- analis* (Perciformes: Lutjanidae) em Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 2014; 23(1): 241-243.
- HUIDOBRO A., PASTOR, A., TEJADA, M. Quality Index Method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Sensory and Nutritive of Food* 2000; 65(7): 1202-1205.
- IZAWA, K. *Dangoka japonica* nov. gen. nov. sp. and *Eudactylinella alba* Wilson, 1932 (COPEPODA, SIPHONOSTOMATOIDA, EUDACTYLINIDAE) infesting japanese elasmobranchs. *Crustaceana* 2011; 84(10): 1269-1277.
- IUCN. Red List of Threatened Species. Version 2016-3. [Acessado em: 04 abril 2017] Disponível em: www.iucnredlist.org.
- JENSEN, K.; BULLARD, S.A. Characterization of a diversity of tetraphyllidean and rhinebothriidean cestode larval types, with comments on host associations and life-cycles. *International Journal for Parasitology* 40; 2010: 889–910.
- KHALIL; L. F.; JONES, A.; BRAY, R. A. Keys to the Cestode Parasites of vertebrates. *CAB International*. 1994.
- KASSAI, T, CORDERO C. M.; EUZEBY, J. G. S; HIEPE, T.; HIMONAS, C. A. Standardized nomenclature of animal parasite diseases (SNOAPAD). *Veterinary Parasitology* 1988; 29: 299-326.
- MENZIES, P.I. Abortion in sheep: diagnosis and control. In: Youngquist RS, Threlfall WR. Current therapy in large animal theriogenology. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 667-680.
- KOHN, A.; COHEN, S. C.; JUSTO, M. C. N.; FERNANDES, B. M. M. Digenea. IN: Parasitologia de peixes de água doce. 2ª Ed. Maringá. Eduem, 2013. p. 301-3016.
- KNOFF, M; SÃO CLEMENTE, S. C.; PINTO, R. M.; GOMES; D. C. Nematodes of elasmobranchii fishes from the South coast of Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro 2001; 36(1): 81-87.
- KNOFF, M; SÃO CLEMENTE, S. C; PINTO, R. M; GOMES, D. C. Prevalência e intensidade de infecção de cestóides Trypanorhyncha de elasmobrânquios nos estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil. *Parasitologia Latinoamericana* 2002; 57: 149–157.
- KNOFF, M; SÃO CLEMENTE, S. C; PINTO, R. M; GOMES, D. C. Registros taxonômicos de cestóides Trypanorhyncha/ Homeacanthoidea em elasmobrânquios coletados na costa do Estado do Paraná, Brasil. *Parasitologia Latinoamericana* 2004; 59: 31 – 36.
- KRITSKY, D. C.; BOEGER, W. A. The phylogenetic status of the Ancyrocephalidae Bychowsky, 1937 (Monogenea: Dactylogyroidea). *Journal of Parasitology* 1989; 75: 207–211.
- LACERDA, A.C.F.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Digenea, Nematoda, Cestoda, and Acanthocephala, parasites in Potamotrygonidae (Chondrichthyes) from the upper Paraná River floodplain, states of Paraná and Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List*. 2008; 2(4), p.115-122.
- LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; RINCÓN, G.; GADIG, O. B. F.; EL - DEIR, A. C. A. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. Recife: Ministério do Meio Ambiente 1999; 5 - 6.
- LAST, P.R.; CARVALHO, M.R.; NAYLOR, G. J. P.; SERET, B; STHMANN, M. F.; WHITE, W. T. Introduction. In: Rays of the world. Australia: *CSIRO Publishing* 2016b; 1-17.
- LAST, P. R.; NAYLOR, G. J. P.; MANJAJI-MATSUMOTO, M. B. A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. In: Rays of the world. Australia: *CSIRO Publishing* 2016a; 3: 345–368.

- LUQUE, J. L. Parasitologia de Peixes Marinhos na América do Sul: Estado Atual e Perspectivas. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. Sanidade de Organismos Aquáticos. São Paulo: Livraria Varela. 2ª ED. 2004. p. 199-215.
- MALTA, J. C. O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia da Amazônia Central (Lago Janauacá Rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). *Acta Amazônica* 1984; 14: 355-372.
- MARQUES, R. A. Raias desembarcadas pela pesca artesanal, no Estado do Rio de Janeiro: proposição de uma nova estratégia de monitoramento [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade federal do Rio de Janeiro. 2014.
- MARQUES, F; BROOKS, D. R; BARRIGA, R. Six Species of Acanthobothrium (Eucestoda: Tetraphyllidae) in Stingrays (Chondrichthyes: Rajiformes: Myliobatoidei) from Ecuador. *Journal of Parasitology* 1997; 83(3):475-484.
- MENESES, T. S. Fauna, pesca e contaminação por metais pesados em pescados de tubarões no litoral de Sergipe [Dissertação]. Aracaju: Universidade Tiradentes. 2008.
- MENESES, T. S.; SANTOS, F. N.; PEREIRA, C. WAYLAN. Elasmobranch fish fauna of Sergipe State, Brazil. *Labomar - Arquivos de Ciências do Mar* 2005; 38: 79 – 83.
- MERLO-SENA, A. I.; GARCIA-PIETRO, L. A checklist of Helminth parasites of Elasmobranchii in México. *Zookeys* 2016; 563: 75-128.
- MICHAEL, S. W. Reef sharks and rays of the world. A guide to their identification, behavior and ecology. *Sea Challengers* 1993.
- MIGID-HAMZZA JA (2006) Characterization of fat metabolism in smooth dogfish [Tese]. University of Akron; 2006.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Definições sobre pesca. Ministério da Pesca e aquicultura. 2014. [Disponível em:<http://www.mpa.gov.br/index.php/pesca> Acessado em: 24 de março 2015].
- MOREIRA, P. S.; SADOWSKY, V. An annotated bibliography of parasitic isopoda (Crustacea) of Chondrichthyes. *Instituto Oceanográfico de São Paulo* 1978; 27(2): 95-152.
- MOON, S. Y. Redescription of *Parabrachiella bera* (Copepoda: Siphonostomatoida: Lerneopodidae) Parasitic on *Parajulis poecilepterus* (Actinopterygii: Perciformes: Labridae) from Korea. *Fisheries Aquatic Sciensis* 2013; 17: 123–127.
- MORSY, K; BASHTAR, A. R; ABDEL-GHAFFAR, F; QURASHY, S. A; GHAMDI, A. A; MOSTAFA, N. First identification of four trypanorhynchid cestodes: *Callitetrarhynchus speciosus*, *Pseudogrillotia* sp. (Lacistorhynchidae), *Kotorella pronosoma* and *Nybelinia bisulcata* (Tentaculariidae) from Sparidae and Mullidae fish. *Parasitology Research* 2013; 112: 2523–2532.
- NAPOLEÃO, S. R. Descrição da fauna parasitária de raias e tubarões marinhos (Elasmobranchii), fauna acompanhante da pesca comercial no litoral Sul e Sudeste do Brasil [Tese]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2014.
- NAPOLEÃO, S. R.; ANTONUCCI, A.M.; AMORIM, A.F.; TAKEMOTO, R. M. Occurrence of *Rhinoptericola megacantha* (CESTODA, TRYPANORHYNCHA) in new host and new location. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 2015; 67 (4): 1175-1177.
- NAYLOR, G. J. P.; YANG, L.; CORRIGAN, S.; CARVALHO, M. R. Phylogeny and classification of rays. In: Rays of the world. Australia: *CSIRO Publishing* 2016: 17-24.
- OKUMURA, M. P. M.; PÉREZ, A. C. A.; ESPÍNDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. *Revista Educação Continuada do CRMV* 1999; 2 (2): 66-80.

- OLIVEIRA, S. A.; BLAZQUEZ, F. J. H.; ANTUNES, S. A.; MAIA, A. A. M. Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. *Ciência Rural* 2007; 37 (4): 1056-1059.
- OVERSTREET, R. M. *Poecilancistrum caryophyllum* and other Trypanorhynch cestode plerocercoids from the musculature of *Cynoscion nebulosus* and other sciaenid fishes in the Gulf of Mexico. *Journal of Parasitology* 1977; 63 (5): 780-789.
- PALM, H. Trypanorhynch cestode of commercial fishes from northeast brazilian coastal waters. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz* 1997; 92 (1): 69-79.
- PALM, H. W; SCHRODER, P. Cestode parasites from the elasmobranchs *Heptanchias perlo* and *Deania* from the Great Meteor Bank, central East Atlantic. *Aquatic Living Resources* 2001; 14: 137-144.
- PANCHARATNAM, S.; JACOB, E.; KANG, G. Human diphyllbothriasis: first report from India. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and hygiene* 1998; 92 (2): 179-180.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; YAMAGUCHI, M. U.; TAKEMOTO, R. M.; KARLING, L. C.; CECÍLIO, J. F. L.; LIMA, B. A. S.; ALVARENGA, F. M. S. Zoonoses causadas pelos Digênea. In: Zoonoses transmissíveis por peixes no Brasil. Unicesumar. Maringá. 2015. p. 37-60.
- PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. Parasitologia de peixes de água doce do Brasil. Maringá. Udem. 2013.
- PAVANELLI, G. C; EIRAS, J. C; TAKEMOTO, R. M. Doenças de peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento. 3. ed. Maringá: Eduem. 2008. 311p.
- PIASECKI, W; MLYNARCZYK, M; HAYWARD, C. J. *Parabrachiella jarai* sp. nov. (Crustacea: Copepoda: Siphonostomatoida) parasitic on *Sillago sihama* (Actinopterygii: Perciformes: Sillaginidae). *Experimental parasitology* 2010; 125 (1); 55-62.
- PINTO, R. M; KNOFF, M; SÃO CLEMENTE, S. C; LANFREDI, R. M; GOMES, D. C. The taxonomy of some Poecilacanthoidea (Eucestoda: Trypanorhyncha) from elasmobranchs off the southern coast of Brazil. *Journal of Helminthology* 2006; 80; 291-298.
- POLLERSPÖCK, J.; STRAUBE, N. Bibliography database of living/fossil sharks, rays and chimaeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) Host-Parasites List/Parasite-Hosts List. World Wide Web electronic publication. 2015. [Acessado em: 06 maio 2017]. Disponível em: www.sharkreferences.com.
- RAMOS, P. *Anisakis* spp. em bacalhau, sushi e sashimi: risco de infecção parasitária e alergia. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias* 2011. 106; 87-97.
- RANDALL, J. E. Caribbean reef fishes. Second Edition. TFH Publications, Neptune City, New Jersey, USA. 1983.
- RODRÍGUEZ-SANTIAGO, M. A.; GÓMEZ, S.; CACHO-TORRES, D.; OVALLES-CRUZ, H.D.; LÓPEZ-GARCÍA, K.C.; BUSTAMANTE-AVENDAÑO, A.K.; PÉREZ-JIMÉNEZ J.C. Parasitos de la raya latigo americana *Dasyatis americana* (Pisces: Dasyatidae) en el sur del golfo de México. Medellín: IV Encuentro Colombiano sobre Condrictios, 2014.
- ROSA, R.S.; FURTADO, M. 2004. *Dasyatis guttata*. *The IUCN Red List of Threatened Species*; 2004.
- SÃO CLEMENTE, S. C; KNOFF, M; PADOVANI, R. E. S; LIMA, F. C; GOMES, D. C. Cestóides Trypanorhyncha de Congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* REGAN, 1903 comercializados nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 2004;13(3): 97-102.
- SILVA, G. B.; BASÍLIO, T. H.; NASCIMENTO, F. C. P.; FONTENELES-FILHO, A. A. Size at first sexual maturity of the sting rays *Dasyatis guttata* and *Dasyatis americana*, off Ceará State. *Arquivos de Ciências do Mar* 2007; 40(2): 14 – 18.

- SILVA JÚNIOR, A. C. S. Parasitismo por cestóides da ordem trypanorhyncha na musculatura de *Plagioscion squamosissimus* – pescada branca (Perciforme: Sciaenidae), comercializados em Macapá, AP. *Ciência Animal Brasileira* 2010; 11 (3): 737-742.
- SHIPLEY, O.; TALWAR, B.; GRUBBS, D.; BROOKS, E. Isopods present on deep-water sharks *Squalus cubensis* and *Heptanchias perlo* from the Bahamas. *Marine Biodiversity* 2017; 47: 789-790.
- SOUZA, M. J. F. T.; CARVALHO, B. L. F.; GARCIOV-FILHO, E. B.; SILVA, C. O.; DEDA, M. S.; FÉLIX, D. C. F.; SANTOS, J. C. Estatística pesqueira da costa do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia 2013. São Cristóvão; Editora UFS. 2013.
- STOSKOPF, M. K. Fish Medicine. W.B. Saunders Co; Philadelphia. 1993.
- TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P.; GUIDELLI, G. M.; PAVANELLI, G. C. Parasitos de Peixes de Águas Continentais. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. Sanidade de Organismos Aquáticos. São Paulo: Livraria Varela. 2^a Ed. 2004. p. 179-198.
- TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. BOMFIM, T. C. B. Human diphyllbothriasis: reports from Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária* 2005, 14 (2). 85-87.
- TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Sistemática, biologia e importância em saúde coletiva das larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas de peixes ósseos marinhos do estado do Rio de Janeiro. In: SILVA-SOUZA, A. T.; LIZAMA, M. A. P.; TAKEMOTO, R. M. Patologia e sanidade de organismos aquáticos. *Abrapoa*. 1^a Ed. Maringá. 2012. 297-330.
- TEIXEIRA, E. C.; SILVA, V.E.L.; FABRÉ, N. N.; BATISTA, V.S. Length–weight relationships for four stingray species from the tropical Atlantic Ocean. *Journal of Applied Ichthyology*. 2017; 1-3.
- VAUGHAN, D. B.; CHISHOLM, L.A. *Heterocotyle tokoloshei* sp. nov. (Monogenea, Monocotylidae) from the gills of *Dasyatis brevicaudata* (Dasyatidae) kept in captivity at Two Oceans Aquarium, Cape Town, South Africa: Description and notes on treatment. *Acta Parasitologica* 2010; 55(2): 108–114.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. *Revista Brasileira de Zoologia*. 1995; 12. 1-273.
- WEAVER, H. J.; SMALES, L. R. Two species of acanthocephalan (Rhadinorhynchidae and Transvenidae) from elasmobranchs from Australia. *Comparative Parasitology*, 81 (1):110-113.2014.

ANEXOS

Submission Confirmation



Thank you for your submission

Submitted to Anais da Academia Brasileira de Ciências

Manuscript ID AABC-2018-0473

Title ISOPODS PARASITES OF STINGRAYS OF GENUS *Hypanus* (MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) CAPTURED IN THE NORTHEAST OF BRAZIL

Authors Leonardo, Marina
Alves, André
de Melo, Cláudia
e Souza, Geza
Takemoto, Ricardo
Madi, Rubens

Date Submitted 14-May-2018

APÊNDICES

Apêndice 1: Quadro de avaliação de raias quanto ao frescor e qualidade da carne do pescado.

Parâmetro	Característica	Nota	
Cor (pele)	Acinzentado	0	
	Cinza amarelado	1	
	Esbranquiçado	2	
Olhos	Brilhante	0	
	Opaco	1	
	Leitoso	2	
Abdome-Odor (Internamente)	Neutro (típico de peixes)	0	
	Amoniacal	1	
	Rançoso	2	
Carne	Firme	0	
	Mole	1	
	Rígida	2	
Brânquias	Vermelho vivo	0	
	Rubro a vinho	1	
	Amarronzado	2	
Sangue	Vermelho Vivo	0	
	Rubro	1	
	Marrom	2	
Abdome (Internamente)	Rosado	0	
	Esbranquiçado	1	
	Perolado	2	
Índice de Qualidade		20	

(Adaptado de Borges *et al.* (2013); Bonilla *et al.* (2007).)

Apêndice 2: Descrição taxonômica das espécies

Classe: Cestoda

Ordem Trypanorhyncha Diesing, 1863

Família Lacistorhynchidae Guiart, 1937

Gênero: *Callitetrarhynchus* Pinter, 1931

Espécie: *Callitetrarhynchus* sp. (Figura 5)

Descrição: Larva plerocercóide (Figura 5-A). Corpo alongado, tegumento fino e delicado. Região anterior, o escólex craspedota, do tipo botridial, formado por duas bótrias. Nessas, há quatro aberturas utilizadas para retrair e projetar quatro tentáculos cujas superfícies são recobertas de espinhos. Os tentáculos são conectados através de quatro canais ligados a bulbos musculares. Apresenta 4 tipos diferentes de espinhos, 2 maiores e 2 menores na região apical (Figura 5-B), organizados horizontalmente formando fileiras que se assemelham a coroas, que distribuídas verticalmente em cada tentáculo (Figura 5-C). Não foi possível visualizar os espinhos na região basal, uma vez que os tentáculos não estavam totalmente externalizados.

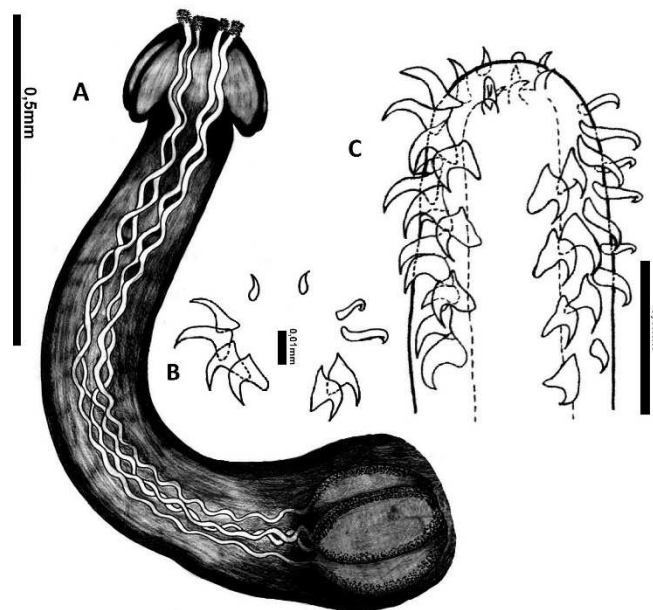


Figura 5: A- *Callitetrarhynchus* sp. (Plerocercóide) coletado das vísceras de *Hypanus guttatus* do litoral do Nordeste, 2016; B- Ganchos da região apical; C- Região apical do tentáculo recoberto de ganchos. Fonte: André Mota

Hospedeiros: *Hypanus guttatus*

Sítio de Infecção: Intestino

Localidade: Litoral Nordeste, Aracaju/SE.

Material analisado: 1 espécime

Classe: Cestoda

Ordem Trypanorhyncha Diesing, 1863

Família Rhinoptericolidae Carvajal & Campbell, 1975

Gênero: *Shirleyrhynchus* Beveridge & Campbell, 1988 (Figura 6)

Descrição: Adulto. Corpo alongado, tegumento fino e delicado. Região anterior, o escólex craspedota, do tipo botridial, formado por duas bótrias. Nessas, há quatro aberturas utilizadas para retrair e projetar quatro tentáculos cujas superfícies são recobertas de espinhos (Figura 6-A, seta I). Os tentáculos são conectados através de quatro canais ligados a longos bulbos musculares que aparentemente possuem a função muscular para projeção dos tentáculos, que por vez apresentam 5 tipos de espinhos na região apical (Figura 6-A, seta II) em sua extensão. O espinho I é mais robusto e apresenta-se aos pares ao longo da região central do tentáculo, sempre voltados em direções opostas. O primeiro tipo de espinho, cada par é lateralmente acompanhado por um tipo II que se apresenta em 3 pares em ambos os lados, este por vez é um espinho mais longo e fino, com uma curvatura no ápice semelhante ao aspecto de um gancho. Os espinhos III e IV apresentam-se na região basal de cada tentáculo. Espaços entre cada tipo de espinho é preenchido por um tipo de espinho V, aparentemente o menor entre os tipos.

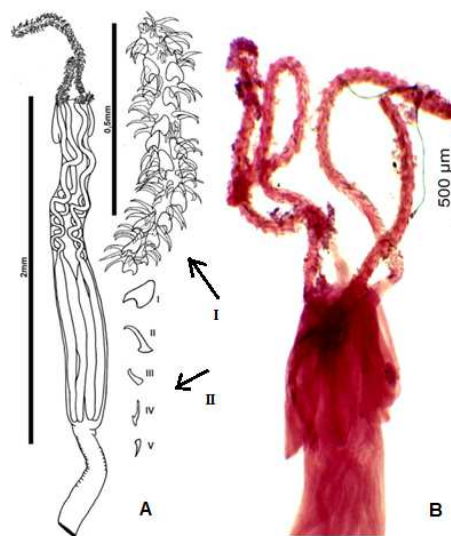


Figura 6: **A:** *Shirleyrhynchus* sp. coletado de *Hypanus guttatus*; **B:** Detalhe do tentáculo e disposição dos espinhos; **C:** Tipos de espinhos presentes nos tentáculos. Microscopia da região anterior do espécime corado em carmim. **B:** Microscopia ótica de *Shirleyrhynchus* sp. em Carmim clorídrico. Ilustração e foto: André Mota.

Hospedeiros: *Hypanus guttatus*

Sítio de Infecção: Intestino.

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 1 espécime.

Classe: Cestoda

Ordem: Trypanorhyncha Diesing, 1863

Família: Tentaculariidae Poche, 1926

Gênero: *Nybelinia* Poche, 1988 (Figura 7)

Descrição: Larva plerocercóide de *Tentacularia*. Escólex acraspedota, pequeno e oval com duas bótrias. Tentáculos curtos, recobertos por ganchos aparentemente semelhantes formando fileiras verticais. Os tentáculos são ligados a 4 bulbos musculares no centro do escólex. As quatro bainhas dos tentáculos originaram-se do escólex: dois na parte anterior e dois na parte posterior. Corpo terminado por um apêndice curto posterior que possui uma pequena invaginação lateral. Nota: Não foi possível visualizar todos os espinhos, pois os tentáculos estavam muito escuros.

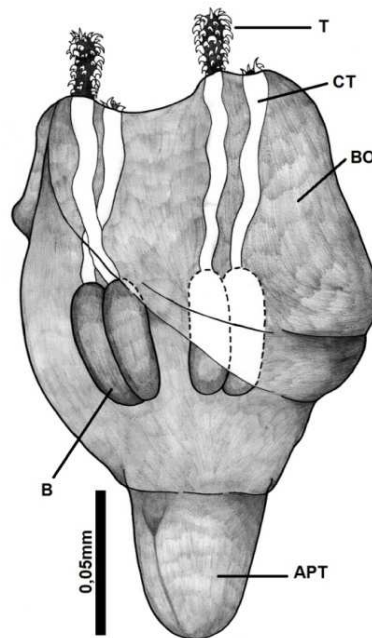


Figura 7: Escólex de *Nybelinia* sp. T- Tentáculos; CT- Canal dos Tentáculos; BO- Bótrias; B- Bulbos; APT- Apêndice Terminal. Ilustração: André Mota.

Hospedeiros: *Hypanus guttatus*

Sítio de Infecção: Intestino.

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 1 espécime.

Classe: Cestoda

Ordem Onchoproteocephalidea

Família Onchobothriidae Braun, 1900

Gênero *Acanthobothrium* van Beneden, 1849 (Figuras 8 e 9)

Descrição: Escólex com quatro botrídia, cada uma é dividida em três partes por dois septos transversais; quatro pares de ganchos duplos unidos na extremidade anterior de cada botrídia. Ganchos quase simétricos em tamanho e forma. As alças dos ganchos são embutidas em uma única placa esclerotizada. O pedúnculo cefálico distinto e alongado.

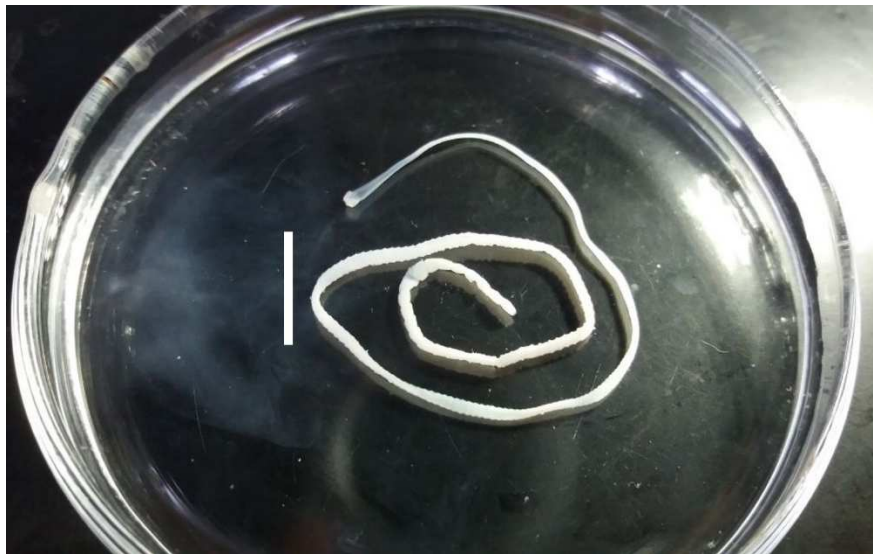


Figura 8: *Acanthobothrium* sp. isolado em placa de petri logo após coletado. Barra: 20mm.

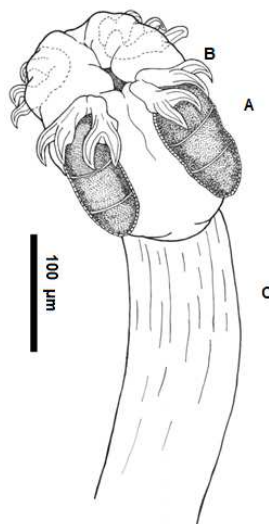


Figura 9: Ilustração do escólex de *Acanthobothrium* sp. coletado de raias do gênero *Hypanus*. A- Quatro botrias tripartidas. B- Ganchos. C- colo. Ilustração: André Mota

Filo: Nematoda

Superfamília Ascaridoidea Baird, 1853

Família Anisakidae Railliet & Henry, 1912

Subfamília Anisakinae Chabaud, 1965

Gênero *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914 (Figura 10)

Descrição: Larvas L₃, corpo delgado, cutícula com estrias transversais mais evidentes na região posterior (porção terminal da cauda). Extremidade anterior com três lábios pouco desenvolvidos, lábio dorsal e dois lábios subventrais. Dente cefálico bem evidente e localizado próximo a abertura bucal das larvas, que fica entre os lábios subventrais. Abertura do poro excretor próximo aos lábios ventro-laterais. Anel nervoso na extremidade anterior do esôfago. O ceco intestinal prolonga-se até acima do ventrículo, não ultrapassando metade do esôfago. A região posterior possui cauda cônica e transversalmente estriada, sem mucron, glândulas retais não foram identificadas.

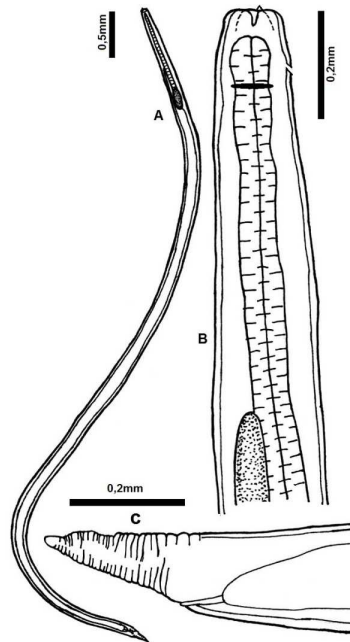


Figura 10: A- Larva L₃ de *Terranova* sp.; B- Região anterior; C- Região posterior. Ilustração: André Mota.

Hospedeiro: *Hypanus americanus*

Sítio de Infecção: Intestino.

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 2 espécimes.

Filo: Nematoda

Superfamília Ascaridoidea Baird, 1853

Família Raphidascarididae Hartwich, 1954

Subfamília Raphidascaridinae Hartwich, 1954

Gênero *Raphidascaris* Railliet & Henry, 1915

Espécie *Raphidascaris* sp. (Figura 11)

Descrição: Larva L₃ – L₄. Corpo alongado (Figura 11a). A cutícula do corpo é lisa. Corpo pouco transparente. Possui três lábios pouco desenvolvidos. (Figura 11b) Em cada lábio há papilas labiais elípticas, e um dente cefálico diminuto (seta I). Esôfago curto. Ventrículo achatado, oval e curto. Apêndice ventricular presente. Da região do apêndice há uma extensão semelhante a um útero de fêmeas adultas e se estende até antes da região caudal. Não há presença de ovos. Cauda cônica e afilada (Figura 11c), sem estriações transversais evidentes. Vários dentículos dérmicos (seta II). Múcron ausente. Região caudal possui cinco glândulas retais esféricas.

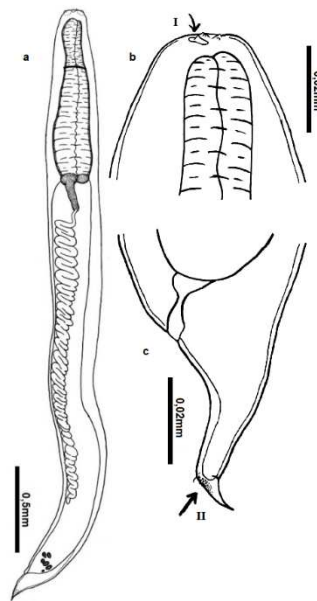


Figura 9: a. Larva de *Raphidascaris* sp. encontrado em *Hypanus americanus*. b. Região anterior com destaque para o dente cefálico. c. Região posterior (cauda), com destaque para dentículos dérmicos. Ilustração: André Mota.

Hospedeiro: *Hypanus americanus*

Sítio de Infecção: Intestino.

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 1 espécime.

Classe: Copepoda Milne-Edwards, 1840

Ordem: Siphonostomatoidea, Thorell, 1859

Família: Lernaeopodidae Milne Edwards, 1840

Gênero: *Brachiella* sp. Cuvier, 1830 (Figura 12 e 13)

Descrição: Baseadas em dois espécimes fêmeas. O copepoda foi identificado devido a sua estrutura de fixação discóide característica conhecido como bula, a estrutura consiste de maxilas (3º par de aparelhos bucais) fundido com um aparelho de ancoragem. A bula é inserida no tecido do peixe, tornando o parasita sésil. O parasita apresentava corpo transparente, desde a coleta, ficando com o corpo esbranquiçado após fixação em álcool, este compreende um cefalotórax cilíndrico e um cefalossoma/braço bem distinto do corpo e longo, com inchaço na região basal. O tronco em formato de pêra com dois pares de extensões posteriores.

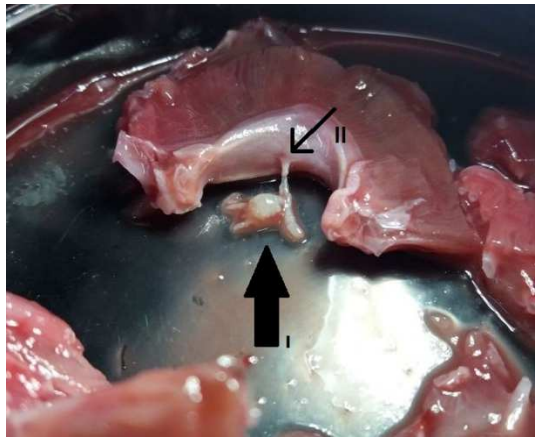


Figura 12: *Brachiella* sp. aderida às brânquias de *Hypanus guttatus* (seta I). Seta II indica a bula, estrutura de fixação do parasita ao hospedeiro.

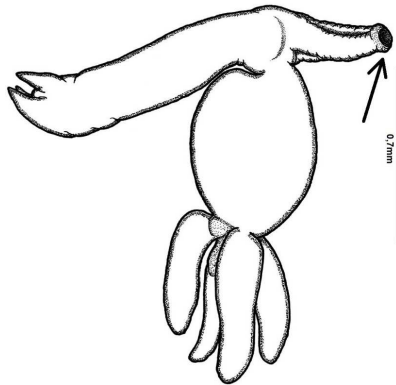


Figura 13: Ilustração de fêmea de *Brachiella* sp. coletada das brânquias de *Hypanus guttatus*. Seta indica a Bula, estrutura de fixação. Fonte: André Mota.

Hospedeiros: *Hypanus guttatus*

Sítio de Infecção: Brânquias

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 2 espécimes.

Classe: Copepoda Milne-Edwards, 1840

Ordem: Siphonostomatoidea, Thorell, 1859

Família: Eudactylinidae Wilson C.B., 1932

Gênero: *Eudactylinella* Wilson C.B., 1932

Espécie: *Eudactylinella alba* Wilson C.B., 1932 (Figura 14)

Descrição: Corpo alongado que afila na região posterior. Na região dorsal do cefalotórax há diminutas estruturas semelhantes a espículas. Apresenta cefalização. Primeiro par de antenas adaptado em garras preênsais e robustas. A antena possui 3 segmentos, o 2º apresenta diminutos espinhos, dando um aspecto granuloso ao segmento, o 3º é afilado e possui duas pequenas cerdas de tamanhos diferentes. A antenula possui 11 segmentos, com número de cerdas variáveis (19-21 cerdas). A maxila possui 3 segmentos, onde o 2º possui inúmeras pequenas estruturas semelhantes a cerdas. As peças bucais são bifurcadas, uma parte com uma cerda e outra com duas. O corpo possui 4 pares de patas duplamente bifurcados, semelhantes entre si.

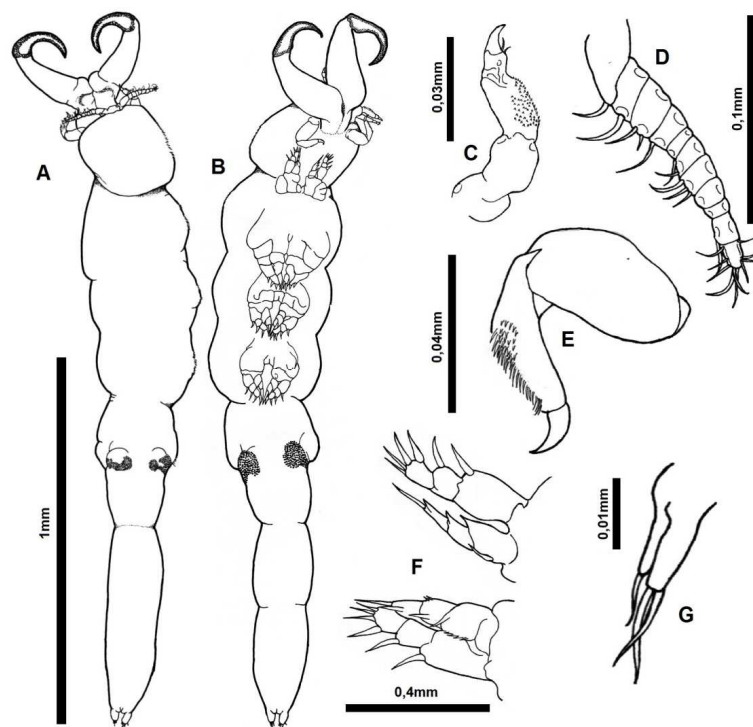


Figura 14: *Eudactylinella alba*. A- Visão dorsal; B- Visão ventral; C- Antena; D- Antenula; E- Maxila; F- 1º par de patas; G- Peças bucais. Ilustração: André Mota.

Hospedeiros: *Hypanus americanus*.

Sítio de Infecção: Brânquias.

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 3 espécimes.

Classe: Isopoda

Super Família: Cymothoidea Leach, 1814

Família: Aegidae Leach, 1815

Gênero: *Rocinela* Leach, 1818

Espécie: *Rocinela signata* Schioedte & Meinert, 1879 (Figura 15)

Descrição: Corpo longo e largo, cefalização evidente. A antena é maior que a antenula. A antenula possui seis segmentos, sendo o 1° o mais longo. Na base do 2° segmento da antenula há uma pequena cerda plumosa com 21 minúsculas cerdas. O penúltimo segmento possui duas cerdas na base. O último segmento possui seis cerdas na extremidade. A antena possui 10 segmentos. O 1° possui uma cerda plumosa com 15 cerdas, semelhante à da antenula, se localiza quase no eixo central do segmento. O 3° segmento possui uma pequena antena com 12 cerdas e um espinho ao lado. O 5° segmento possui um espinho e uma cerda. Os 6° e 7° segmentos possuem duas cerdas cada. 8° possui um espinho e o 9° uma cerda. O 10° segmento possui na extremidade 3 cerdas. Apresentam dois grandes ocelos proeminentes. Pereon com oito pereonitos e placas coxais. O pleon possui cinco somitos. Apresenta dois tipos de Pereópodes (patas). O 1° presente apenas na região anterior do animal, com cinco segmentos e sem cerdas, o 2° também possui cinco segmentos, com 25 cerdas semelhantes a espinhos. Urópode com exopode e endopode similares em tamanho. O urópode se estende até pouco antes do da região terminal do Pleotelson. Possui marcação em forma de “W” invertido (seta), característica da espécie.

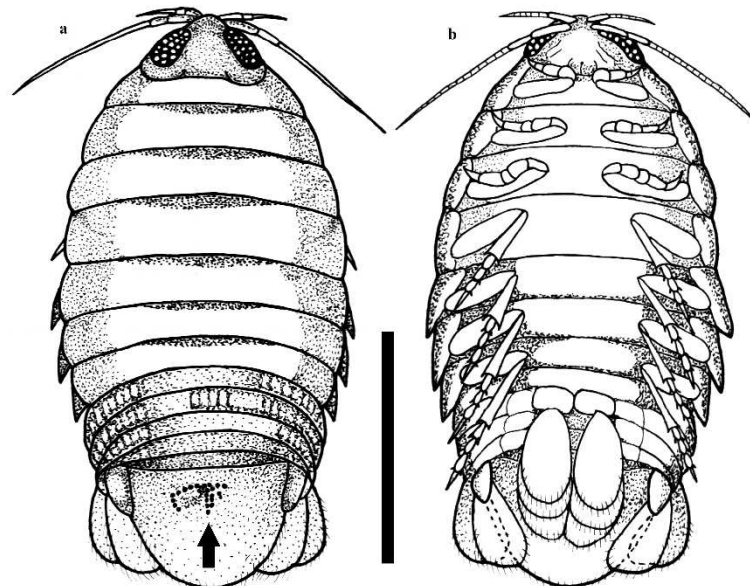


Figura 15: Vista dorsal (a) e ventral (b) de *Rocinela signata* coletado de *Hypanus guttatus* e *H. americanus*. Fonte: André Mota.

Hospedeiros: *Hypanus guttatus* e *H. americanus*

Sítio de Infecção: Espiráculo

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 1 espécime.

Phyllum Platyhelminthes

Classe Monogenea

Família Hexabothriidae Price, 1942

Espécie: *Dasyonchocotyle dasyatis* (Yamaguti, 1968) Boeger & Kritsky, 1989 (Figura 16)

Descrição: Corpo comprido e longo, com grande quantidade de glândulas vitelínicas. Parte anterior do corpo sem cefalização, sendo composta por uma grande ventosa oral e elíptica (Figura 15-A). Abaixo da ventosa há uma faringe grande e musciosa. Vagina esclerotizada e recoberta por espinhos, com aspecto de probóscide (Figura 15-B). Ovo elíptico e filamentosos, com extremidade anterior com filamento semelhante a uma âncora. A vitelária é composta por pontos escuros. Na parte posterior há pedúnculo que termina num haptor largo. Neste há 6 ventosas cada uma com um gancho esclerotizado. Os ganchos são idênticos, diferindo apenas no tamanho (Figura 15-C).

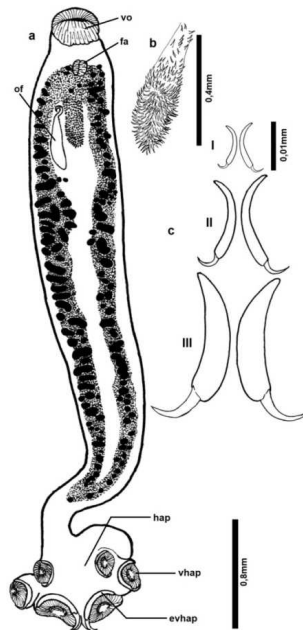


Figura 16: A- Exemplar de *Dasyonchocotyle dasyatis*: vo – Ventosa oral; fa- faringe; of- ovo filamentosos; hap- haptor; vhap- ventosas do haptor; evhap- escleritos das ventosas do haptor. B Vagina esclerotizada recoberta de espinhos. C- Detalhe dos escleritos das Ventosas – I, II e III – Ganchos semelhantes que diferem quanto ao tamanho. Ilustração: André Mota.

Hospedeiros: *H. americanus*

Sítio de Infecção: Brânquias

Localidade: Litoral Nordestino, Aracaju/SE.

Material analisado: 2 espécimes.