

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO EM HIGIENE VETERINÁRIA E PROCESSAMENTO
TECNOLÓGICO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

GABRIELLE FONTENELLE

NEMATOIDES ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE EM
Cynoscion guatucupa (Cuvier, 1830) E *Selene setapinnis* (Mitchill,
1815) COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

UNIVERSIDADE
FEDERAL
FLUMINENSE

NITERÓI
2013

GABRIELLE FONTENELLE

NEMATOIDES ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE EM *Cynoscion guatucupa*
(Cuvier, 1830) E *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) COMERCIALIZADOS NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

ORIENTADOR: PROF. DR. SÉRGIO CARMONA DE SÃO CLEMENTE

CO-ORIENTADOR: DR. MARCELO KNOFF (INSTITUTO OSWALDO CRUZ)

Niterói, RJ
2013

GABRIELLE FONTENELLE

NEMATOIDES ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE EM *Cynoscion guatucupa*
(Cuvier, 1830) E *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) COMERCIALIZADOS NO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Aprovada em 20 de Fevereiro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Carmona de São Clemente – Orientador
Universidade Federal Fluminense

Dr. Marcelo Knoff – Co-orientador
Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Profa. Dra. Danuza Pinheiro Bastos Garcia de Mattos
Universidade Federal Fluminense

Niterói, RJ
2013

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida e por me dar forças para ser perseverante diante de todas as adversidades.

Ao meu pai Sebastião, com saudades, por ser meu grande inspirador e à minha mãe Vera Lucia, por todo amor e incentivo durante todas as etapas de minha vida.

Ao meu irmão Bernard e cunhada Adriana, pelo apoio, carinho e presença constante.

Ao meu noivo Daniel, pelo amor incondicional, proteção e por ser um grande incentivador no cumprimento dos meus ideais.

Ao meu orientador Prof. Dr. Sérgio Carmona de São Clemente e co-orientador Dr. Marcelo Knoff pela amizade, ensinamentos científicos, cooperação fundamental para o andamento deste trabalho e por demonstrarem serem exemplos de profissionais a seguir.

À Universidade Federal Fluminense, ao de Curso de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal e aos professores pela oportunidade e por me proporcionarem crescimento profissional inigualável.

Aos verdadeiros amigos e familiares que sempre me motivaram a não desistir e acreditar em meu potencial.

Aos amigos do Curso de Pós-Graduação pelo agradável convívio e momentos de descontração, em especial às amigas Janaína Ribeiro e Michelle Fonseca que sempre estavam dispostas a ajudar a qualquer momento.

À Profa. Dra. Delir Corrêa Gomes Maués da Serra Freire e toda equipe do Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados (LHPV) do Instituto Oswaldo Cruz, por me receberem com toda cordialidade e me proporcionarem todo apoio necessário.

À Profa. Dra. Nilza Nunes Felizardo do LHPV pela importante ajuda na realização desse trabalho.

À Dra. Leila Maria da Silva Lopes, do Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Medicina Veterinária, UFF, pelo apoio e ajuda na aquisição dos peixes.

Aos secretários da Pós-Graduação da Faculdade de Medicina Veterinária, UFF, Sr. Drausio Ferreira, Srta. Mariana Oliveira e Sr. André Veiga pela amizade e colaboração.

À Heloísa Maria Nogueira Diniz do Serviço de Produção e Tratamento de Imagens do Instituto Oswaldo Cruz, pelo excelente trabalho com as fotos desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Eduardo José Lopes Torres do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia da UERJ pelo enriquecimento desta dissertação na ajuda da captura das imagens de microscopia eletrônica de varredura.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, pelo apoio financeiro concedido.

A todos que contribuíram de alguma forma para este trabalho, o meu sincero: Muito obrigada!

À Deus e a minha família
por serem minha fortaleza.

O êxito da vida
não se mede pelo caminho
que você conquistou,
mas sim pelas dificuldades
que superou no caminho.

Abraham Lincoln

RESUMO

O consumo de peixe cru ou insuficientemente cozido aumenta o risco da ocorrência de zoonose causada por nematoides que parasitam estes animais, tornando-se um problema para a Saúde Pública. Os órgãos sanitários não devem destinar ao consumo humano o pescado parasitado por representarem um risco à saúde coletiva. O presente estudo objetivou investigar a presença de nematoides de importância na Saúde Pública em duas espécies de peixes, maria-mole, *Cynoscion guatucupa* e galo, *Selene setapinnis*, comercializados nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, Estado Rio de Janeiro. Foram coletados 30 espécimes de *C. guatucupa* e 30 espécimes de *S. setapinnis* no período de janeiro a agosto de 2012. Os peixes foram analisados no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Universidade Federal Fluminense, onde foram mensurados, filetados e seus órgãos observados. As larvas encontradas foram processadas de acordo com procedimentos usuais em helmintologia, e analisadas para a obtenção de sua determinação taxonômica. Foram identificadas em *C. guatucupa* larvas de terceiro estágio dos nematoides *Anisakis simplex*, *Contraecum* sp., *Terranova* sp. e *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*, com prevalências de 10,0%, 6,6%, 13,3% e 83,3%; intensidades médias de 1,0, 3,5, 1,3 e 33,5; abundâncias médias de 0,10, 0,23, 0,17 e 27,93, respectivamente. Os sítios de infecção foram mesentério, serosa do fígado e cavidade abdominal. Em *S. setapinnis* foram identificadas larvas de terceiro estágio de *Terranova* sp. e terceiro e quarto estágio de *Hysterothylacium fortalezae*, com prevalências de 13,3% e 26,7%; intensidades médias de 2,25 e 33,5; abundâncias médias de 0,30 e 1,70, respectivamente. Os sítios de infecção foram mesentério, serosa do fígado e cavidade abdominal. Pela primeira vez larvas de *A. simplex* e *H. deardorffoverstreetorum* foram encontradas parasitando *C. guatucupa* e de *H. fortalezae* em *S. setapinnis*. Os resultados deste estudo pretendem colaborar com os Serviços de Inspeção e Vigilância Sanitária, a fim de oferecer ao consumidor um alimento mais seguro.

Palavras-chave: *Anisakis simplex*; *Contraecum* sp., *Terranova* sp.; *Hysterothylacium* spp.; *Cynoscion guatucupa*; *Selene setapinnis*.

ABSTRACT

The consumption of raw or insufficiently cooked fish increases the risk of occurrence of zoonotic disease caused by nematodes that parasitize these animals, becoming a problem for public health. The health institutes should not be intended for human consumption parasitized fish because they represent a risk to public health. This study aimed to investigate the presence of nematodes of importance in public health in two species of fishes, striped weakfish *Cynoscion guatucupa* and Atlantic moonfish *Selene setapinnis*, commercialized in the municipalities of Rio de Janeiro and Niterói, Rio de Janeiro State. Was collected 30 specimens of *C. guatucupa* and 30 specimens of *S. setapinnis* from January to August 2012. The fishes were analyzed at the Laboratory of Fish Inspection and Technology of Universidade Federal Fluminense, where they were measured, filleted and its organs observed. The larvae found were processed according to usual procedures in helminthology, and were analyzed to obtain their taxonomical determination. Was identified in *C. guatucupa* third-stage larvae of the nematode *Anisakis simplex*, *Contraecum* sp., *Terranova* sp. and *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*, with prevalences of 10.0%, 6.6%, 13.3% and 83.3%, mean intensity of 1.0, 3.5, 1.3 and 33.5, mean abundance of 0.10, 0.23, 0.17 and 27.93, respectively. The sites of infection were mesentery, serosa of the liver and abdominal cavity. In *S. setapinnis* were identified third-stage larvae of *Terranova* sp. and third and fourth-stage of *Hysterothylacium fortalezae*, with prevalences of 13.3% and 26.7%, mean intensity of 2.25 and 33.5; mean abundance of 0.30 and 1.70, respectively. The sites of infection were mesentery, serosa of the liver and abdominal cavity. For the first time larvae of *A. simplex* and *H. deardorffoverstreetorum* were found parasitizing *C. guatucupa* and *H. fortalezae* in *S. setapinnis*. The results of this study intend collaborate with the hygienic-sanitary control, in order to offer the consumer a safer food.

Keywords: *Anisakis simplex*; *Contraecum* sp.; *Terranova* sp.; *Hysterothylacium* spp.; *Cynoscion guatucupa*; *Selene setapinnis*.

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1** *Cynoscion guatucupa*, maria-mole, f. 31
- Fig. 2** *Selene setapinnis*, peixe galo, f. 31
- Fig. 3** *Anisakis simplex* de *C. guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago e ventrículo; (b) Detalhe das papilas cefálicas e dente larvar; (c) Extremidade posterior, com mucron e glândulas retais. f. 34
- Fig. 4** *Terranova* sp. de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo e ceco intestinal; (b) Detalhe do dente larvar; (c) Cauda estriada, f. 35
- Fig. 5** *Contracecum* sp. de *C. guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Cauda estriada, f. 36
- Fig. 6** *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* de *C. guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Cauda com mucron, f. 37
- Fig. 7** *Hysterothylacium fortalezae* de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior com esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Porção posterior com oito estruturas espinhosas (L₃), f. 38
- Fig. 8** Microscopia eletrônica de varredura: porção anterior de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando lábios pouco desenvolvidos e papilas cefálicas (L₃), f. 39
- Fig. 9** Microscopia eletrônica de varredura: porção posterior de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas (L₃), f. 39

- Fig. 10** Microscopia eletrônica de varredura: detalhe da porção posterior (vista lateral) de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas (L₃), f. 40
- Fig. 11** Microscopia eletrônica de varredura: detalhe da porção posterior (vista frontal) de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas (L₃), f. 40
- Fig. 12** *H. fortalezae* de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, anel nervoso, poro excretor, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Porção posterior com 4 glândulas retais e 12 estruturas espinhosas (L₄), f. 41

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Dados morfológicos e morfométricos das larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, f. 42
- Tabela 2** Dados morfológicos e morfométricos das larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, f. 43
- Tabela 3** Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI), sítios de infecção (SI) e número de depósito na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) de larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, f. 44
- Tabela 4** Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI), sítios de infecção (SI) e número de depósito na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) de larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, f. 44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Amplitude de variação de intensidade de infecção
AM	Abundancia média
°C	Grau Celsius
CHIOC	Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz
cm	Centímetro
CO ₂	Gás carbônico
DIC	Do inglês <i>Differential Interference Contrast</i>
et al.	E outros, do latim <i>et alii</i>
FDA	Do inglês <i>Food and Drug Administration</i>
°GL	Grau Gay Lussac
kV	Kilovolt
L ₃	Larva de terceiro estágio
L ₄	Larva de quarto estágio
IM	Intensidade média
mm	Milímetro
µm	Micrometro
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
nm	Nanômetro
P	Prevalência
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SI	Sítio de infecção
UERJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense

SUMÁRIO

RESUMO, f. vii

ABSTRACT, f. viii

LISTA DE FIGURAS, f. ix

LISTA DE TABELAS, f. xi

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS, f. xii

1 INTRODUÇÃO, f. 15

2 OBJETIVOS, f. 17

2.1 GERAL, f. 17

2.2 ESPECÍFICOS, f. 17

3 REVISÃO DE LITERATURA, f. 18

3.1 A IMPORTÂNCIA DO PEIXE NA ALIMENTAÇÃO, f. 18

3.2 *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830), f. 19

3.3 *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815), f. 20

3.4 NEMATOIDES ANISAQUÍDEOS E RAFIDASCARIDÍDEOS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA NO PESCADO, f. 20

3.4.1 *Anisakis* Dujardin, 1845, f. 21

3.4.2 *Pseudoterranova* Mosgovoy, 1950, f. 22

3.4.3 *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914, f. 23

3.4.4 *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912, f. 23

3.4.5 *Hysterothylacium* Ward & Margath, 1917, f. 24

3.5 ANISAQUIDOSE, f. 25

3.5.1 Controle e prevenção da Anisaquidose, f. 26

4 MATERIAL E MÉTODOS, f. 29

4.1 MATERIAL, f. 29

4.1.1 Aquisição dos peixes, f. 29

4.2 MÉTODOS, f. 29

4.2.1 Inspeção e processamento dos peixes, f. 29

4.2.2 Processamento e identificação das larvas, f. 30

4.2.3 Índices parasitológicos, f. 31

5 RESULTADOS, f. 32

5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA, f. 32

5.1.2 Descrição taxonômica, f. 32

5.2 ÍNDICES PARASITOLÓGICOS, f. 43

6 DISCUSSÃO, f. 45

7 CONCLUSÕES, f. 45

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, f. 51

1 INTRODUÇÃO

A carne de peixe é conhecida por ser nutritiva e saudável. Esta contém uma quantidade elevada de proteína animal, semelhante à quantidade encontrada nas carnes bovinas. Além disso, encontramos as vitaminas A, B1, B2, B6, C, D e E. Como também elementos minerais vitais para o ser humano, como o sódio, ferro, cobre e zinco, entre outros. A maior parte das gorduras dos peixes é insaturada e apresentam um componente importante à saúde, conhecido como ômega 3. Este é um ácido que ajuda a reduzir as taxas de colesterol, diminuindo a incidência de doenças cardiovasculares. Auxilia também na regeneração de células nervosas, influenciando no combate à depressão e distúrbios do sono.

A produção brasileira de pescado aumentou 25% nos últimos anos passando de 990.899 toneladas anuais para 1.240.813 em 2009. A meta do Ministério da Pesca e Aquicultura era de que a produção total de pescado no Brasil atingisse 1,43 milhões de toneladas até 2011, conforme previsto no plano “Mais Pesca e Aquicultura”, lançado pelo governo em 2008 (MPA, 2009). Entretanto em 2010, a produção nacional chegou a mais de 1,24 milhões de toneladas, e o Brasil ocupou a posição de 18º maior produtor de pescado no panorama mundial, sendo um número bastante significativo (MPA, 2012).

As famílias Anisakidae e Raphidascarididae podem ser encontradas como adultos parasitando mamíferos marinhos e dulceaquícolas, aves piscívoras e no caso de alguns rafidascaridídeos em peixes teleósteos, que atuam como hospedeiros definitivos. Possuem como hospedeiros intermediários peixes teleósteos, moluscos cefalópodes e pequenos crustáceos. O ser humano é um hospedeiro acidental adquirindo a larva através da ingestão de peixes crus utilizados na elaboração de pratos como *sushi*, *sashimi*, *ceviche*, *lomo-lomo*, *boquerones*, entre outros, mal cozidos, defumados à frio ou salgados de forma incipiente, ocasionando sintomas principalmente gastrintestinais. A ingestão do próprio parasito ou de seus antígenos pode ocasionar reações alérgicas mediadas por IgE, com sintomas clínicos de urticária e/ou angiedema, respiratórios como asma e bronquite, irritação da garganta e oculares.

Toda esta sintomatologia associada ao referido hábito alimentar pode desencadear uma antropozoonose conhecida como anisaquidose.

O presente estudo teve por objetivo pesquisar o parasitismo de nematoides antropozoonóticos nas espécies de peixes *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) e *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Investigar a presença de larvas de nematoides anisaquídeos e rafidascaridídeos antropozoonóticos nas espécies *Cynoscion guatucupa* e *Selene setapinnis* comercializados nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar taxonomicamente as larvas de nematoides anisaquídeos e rafidascaridídeos presentes nos peixes *Cynoscion guatucupa* e *Selene setapinnis* comercializados nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, Estado do Rio de Janeiro.
- Estabelecer os índices parasitários e sítios de infecção das espécies relacionadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A IMPORTÂNCIA DO PEIXE NA ALIMENTAÇÃO

Os peixes são um importante constituinte da dieta humana em inúmeros grupos populacionais. É um alimento rico em proteínas de alto valor biológico, ou seja, contém todos os aminoácidos essenciais que o organismo necessita para fabricar as próprias proteínas humanas, e por serem pouco fibrosas torna-os de fácil digestão.

Em geral, o consumo de peixe tem sido associado a uma redução da mortalidade devido a problemas cardíacos em populações caracterizadas por ingestão deste alimento em uma proporção substancial (ALBERT et al., 1998).

A carne de peixe é uma valiosa fonte de minerais, particularmente de cálcio e fósforo. Apresenta ainda quantidades razoáveis de sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo, no músculo dos peixes também encontra-se magnésio, cloro, enxofre, selênio, cromo e níquel, entre outros (CONTRERAS-GUSMÁN, 1994; OGAWA; MAIA, 1999).

A proteína do peixe é considerada de alta qualidade por conter todos os aminoácidos essenciais (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina) distribuídos de forma balanceada e bastante semelhante entre as espécies de água doce e água salgada. A miosina, constituinte da fibra muscular é rica em ácido glutâmico (22,5%), ácido aspártico, lisina, leucina e isoleucina, que juntos perfazem cerca de 55% dos aminoácidos totais e pode variar em função da espécie, tamanho, gênero, *habitat* e estação do ano, compreendendo, geralmente, cerca de 20% de proteína total (OGAWA; MAIA, 1999).

De acordo com o conteúdo de lipídeos, os peixes dividem-se em dois grupos: peixes magros e peixes gordos, conforme a idade, estado biológico, tipo de alimentação e estado de nutrição do peixe, como também, da temperatura da água (SANCHEZ, 1989).

Os lipídeos de peixes contêm uma grande variedade de ácidos graxos poliinsaturados com 20 a 22 átomos de carbono, destacando-se o eicosapentaenóico (EPA-C20:5 ω -3) e o docosaexaenóico (DHA-C22:6 ω -3), da série ômega-3, os quais

não ocorrem em outros animais. O ácido graxo alfa-linolênico é convertido em ácido eicosapentaenóico e em ácido docosahexaenóico. A taxa de conversão é muito baixa em humanos e diminui ainda mais à medida que a quantidade de ácido linoléico (ômega-6) aumenta, pois os dois substratos competem pelo mesmo sistema enzimático. Portanto, as fontes de ômega-3 obtidas através da ingestão de alimentos são muito importantes (BADOLATO et al., 1994; SUÁREZ-MAHECHA et al., 2002).

O ácido graxo ômega-3 é importante componente estrutural das membranas fosfolipídicas de tecidos por todo o corpo e são particularmente ricos na retina, cérebro e nos espermatozóides. São classificados como ácidos graxos essenciais, sendo necessário desde a concepção, durante a gravidez, na infância e, sem dúvida, ao longo da vida (CONNOR, 2000).

São inúmeros os benefícios nutricionais e medicinais do EPA e DHA para o ser humano. Estes ácidos graxos têm a capacidade de prevenir e tratar doenças cardiovasculares, hipertensão, além de serem atribuídos outros efeitos imunológicos e antiinflamatórios, principalmente no caso de asma, artrite reumatóide, autoimunidade e vários tipos de câncer. Estes efeitos são resultados do fato de que estes ácidos possuem a capacidade de reduzir o teor de lipídeos séricos, levando a sua conversão a compostos chamados eicosanóides, que apresentam ação direta sobre a fisiologia do sistema vascular (CONNOR, 2000; SUÁREZ-MAHECHA et al., 2002).

3.2 *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830)

Ordem: Perciformes

Família: Sciaenidae

Gênero: *Cynoscion*

Conhecido vulgarmente como maria-mole ou pescada-olhuda. Distribuem-se no Atlântico Sul Ocidental desde o litoral do Rio de Janeiro, no Brasil, até o Golfo de San Matias, na Argentina e é capturado comercialmente ao longo de toda área de distribuição (HAIMOVICI; MIRANDA, 2005; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). É uma espécie demersal encontrada até 200 metros de profundidade, ocorrendo também em águas salobras de estuários, principalmente os juvenis. Estes se alimentam

principalmente de crustáceos e em menor quantidade de peixes. Já os adultos alimentam-se basicamente de peixes (FISCHER et al., 2011). Possui importante valor comercial no país, pertencendo à listagem de peixes da Zona Econômica Exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil (BERNARDES et al., 2005).

3.3 *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)

Ordem: Perciformes

Família: Carangidae

Gênero: *Selene*

Conhecido vulgarmente como peixe-galo. Atinge cerca de 40 cm de comprimento. Forma cardumes e vive próximo ao fundo. Indivíduos de porte pequeno e médio são muito comuns nas águas rasas das baías e nos estuários. Alimenta-se de pequenos peixes e crustáceos. Distribui-se da Nova Escócia, no Canadá, ao longo das costas do Golfo do México e América do Sul, chegando ao Norte da Argentina (FISHBASE, 2012; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

3.4 NEMATOIDES ANISAQUÍDEOS E RAFIDASCARIDÍDEOS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA NO PESCADO

Os peixes, assim como outros animais, podem ser acometidos por uma gama enorme de agentes causadores de enfermidades de origem bacteriana, virótica, fúngica e/ou parasitária, frequentemente colocando em risco a saúde do consumidor (GERMANO et al., 2001).

No Filo Nematoda encontra-se as famílias Anisakidae e Raphidascarididae, consideradas aquelas com maior número de representantes da Superfamília Ascaridoidea, incluindo espécies que parasitam peixes, anfíbios, moluscos, crustáceos, répteis, mamíferos e aves piscívoras (ANDERSON, 2000; FAGERHOLM, 1991).

Os anisaquídeos, assim como os rafidascaridídeos, desenvolvem seu ciclo biológico no ambiente aquático, onde os ovos dos parasitos adultos são eliminados nas fezes de mamíferos marinhos na água, continuando seu desenvolvimento até o estágio

larval. Esta larva é ingerida por um crustáceo, peixe ou cefalópode, hospedeiros intermediários, e desenvolvem-se até o terceiro estágio. Os mamíferos marinhos atuam como hospedeiros definitivos, no qual as larvas evoluem até o estágio adulto, fechando o ciclo. Nesta parasitose, o homem atua como hospedeiro acidental e o ciclo biológico do parasito não se completa (ANDERSON, 2000; SMITH; WOOTTEN, 1978; VALLS et al., 2005).

Os gêneros *Anisakis* Dujardin, 1845, *Pseudoterranova* Mosgovoy, 1950, *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914, *Contraecum* Railliet & Henry, 1912 e *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917 são frequentemente relatados em estudos que abordam a identificação de nematoides de importância sanitária no pescado (BICUDO et al., 2005b; DIAS et al., 2011; FELIZARDO et al., 2009a; FERNANDEZ, 2010; KNOFF et al., 2007; RIBEIRO, 2012; SÃO CLEMENTE et al., 1995). As espécies mais envolvidas nos casos de infecções humanas são *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens*, causando a anisakidose (HOCHBERG; HAMER, 2010).

Técnicas moleculares vêm se destacando como importante ferramenta para auxiliar na identificação precisa da espécie e estudos histopatológicos cada vez mais são feitos para demonstrarem as lesões causadas no hospedeiro através da migração da larva (IÑIGUEZ et al., 2011; KNOFF et al., 2012; MATTIUCCI et al., 2004; MATTIUCCI et al., 2009; MURPHY et al., 2010; NADLER; HUDSPETH, 2000).

3.4.1 *Anisakis* Dujardin, 1845

O gênero *Anisakis* foi proposto por Dujardin, em 1845, como subgênero de *Ascaris*, para acomodar espécies que apresentavam espículos desiguais, tendo seu *status* estabelecido por Railliet & Henry, em 1912 (TAVARES; LUQUE, 2006).

A. simplex é um nematoide cuja forma larvar tem sido encontrada em mais de duas centenas de espécies de peixes marinhos, na maioria dos oceanos e mares, principalmente nos arenques e nas merluzas. Sua forma adulta é parasita do estômago e intestino delgado de mamíferos marinhos ictiófagos como baleias, golfinhos, focas, morsas e leões-marinhos, particularmente nas águas polares e nas regiões mais frias das zonas temperadas (GERMANO et al., 2001).

Anisakis diferencia-se dos outros membros da Família Anisakidae pela presença de três lábios, cada um apresentando uma projeção bilobada anterior, com uma única margem denteada e interlábios ausentes, ventrículos esofágicos (situados entre o esôfago e o intestino) e a ausência de ceco intestinais, que estão presentes em *Pseudoterranova* sp. e *Contracaecum* sp. Fêmeas com a vulva localizada na metade ou no terço anterior do corpo. Machos com espículos desiguais, numerosas papilas pré-cloacais e as papilas pós-cloacais incluindo grupo de três ou quatro pares localizados próximo à extremidade caudal (SMITH; WOOTTEN, 1978).

3.4.2 *Pseudoterranova* Mosgovoy, 1950

Os nematoides do gênero *Pseudoterranova* possuem lábios pouco dilatados anteriormente com margens denteadas e interlábios ausentes. Poro excretor localizado próximo à base dos lábios subventrais. Glândula excretora situada ventralmente, se estendendo posteriormente sem atingir o nível do intestino; porção localizada próximo à metade do esôfago larga, com diâmetro correspondendo entre 25-31% do diâmetro do corpo. Apêndice ventricular ausente. Ceco intestinal presente. Machos com espículos subiguais; três margens denteadas pós-cloacais. Fêmeas com vulva situada no terço anterior do corpo (FERREIRA, 2008).

Muitas espécies de peixes são capazes de albergar o nematoide *P. decipiens*, destacando-se o bacalhau (*Gadus morhua*) e espécies piscívoras bentônicas de grande porte. Entretanto a espécie *A. simplex* tem sido incriminada como a de maior importância em relação à Saúde Pública. As larvas desses helmintos podem sobreviver muitos anos na musculatura dos peixes, acumulando-se com o tempo de vida do hospedeiro (GERMANO et al., 2001).

O grau de invasão e distribuição de larvas infectantes na musculatura varia em relação a espécie, tamanho e idade do peixe. A musculatura hipoxial, a mais próxima da cavidade celomática, geralmente é a mais infectada por *A. simplex*. Já as larvas de *P. decipiens* apresentam uma distribuição mais uniforme em toda a musculatura (SABATER; SABATER, 2000).

3.4.3 *Terranova* Leiper & Atkinson, 1914

O gênero *Terranova* possui lábios relativamente pequenos e arredondados, com margem anterior denteada; interlábios ausentes. Poro excretor situado entre lábios subventrais. Glândula excretora situada ventralmente, se estendendo posteriormente ao esôfago até a porção anterior do intestino. Ventrículo pouco alongado e apêndice ventricular ausente. Ceco intestinal presente. Machos com espículos delgados, iguais ou subiguais; gubernáculo presente ou ausente. Fêmea com vulva situada próximo à metade do corpo (TAVARES; LUQUE, 2006).

Luque e Poulin (2004) reportaram 20 espécies de peixes marinhos do litoral do Estado do Rio de Janeiro parasitados por larvas de *Terranova*.

3.4.4 *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912

O gênero *Contracaecum* possui lábios bem desenvolvidos, edentados e em alguns casos apresentam estruturas espatuladas, interlábios presentes. Poro excretor situado próximo à base dos lábios subventrais. Ventrículo pequeno, esférico ou subesférico, apêndice ventricular presente. Ceco intestinal presente. Fêmeas com vulva situada na metade anterior do corpo. Machos com espículos iguais, gubernáculo usualmente ausente (TAVARES; LUQUE, 2006).

O primeiro relato do gênero *Contracaecum* foi feito por Bazikalova em 1932, em gadídeos na Rússia (MARGOLIS, 1977). Após este, outros trabalhos relataram o parasitismo em *Gadus morhua* do Mar Báltico.

As larvas de terceiro estágio (L₃) localizam-se preferencialmente em fígado de peixes marinhos, de águas salobras e também de águas doces (MARGOLIS, 1977).

São Clemente et al. (1995) e Alves et al. (2005) pesquisaram na Família Balistidae o parasitismo por nematóides relatando a presença de larvas de *Contracaecum* sp. nas serosas abdominais de *Balistes vetula* Linnaeus, 1758, e de *B. capriscus* Gmelin, 1789, constatando neste último larvas de *Anisakis* sp.

Paraguassú et al. (2002) avaliaram a ecologia da comunidade de metazoários parasitos do pargo, *Pagrus pagrus* Linnaeus, 1758, do litoral do Estado do Rio de

Janeiro. Os nematoides corresponderam a 59% do total de espécimes de parasitos coletados e *Contracaecum* sp. foi a espécie dominante, com os maiores índices de prevalência e abundância parasitária.

3.4.5 *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917

O gênero *Hysterothylacium* possui asa cuticular distinta ou indistinta. Lábios aproximadamente iguais em tamanho, usualmente mais largos do que longos, com franjas cuticulares transparentes nas margens laterais; interlábios presentes, sulco interlabial presente ou ausente. Poro excretor localizado próximo ao nível do anel nervoso. Ventrículo aproximadamente esférico; apêndice ventricular presente. Ceco intestinal presente. Cauda cônica com ou sem ornamentações. Fêmeas com vulva situada anteriormente a metade do corpo, machos com espículos iguais ou desiguais; gubernáculo ausente (DEARDORFF; OVERSTREET, 1980).

Fagerholm (1991) observou mudanças sistemáticas que ocorreram na super família Ascaridoidea constatadas através da morfologia da cauda dos machos de anisaquídeos, e assim, alguns gêneros, até então pertencentes à família Anisakidae e a subfamília Raphidascaridinae foram elevados em nível de família, tendo sua nomenclatura modificada para Raphidascarididae Hartwich, 1954 *sensu* Fagerholm 1991.

Bicudo et al. (2005a) estudaram os metazoários parasitos de cabrinha, *Prionotus punctatus* Bloch, 1793, do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Os nematoides foram o táxon predominante, representando 58,6% dos parasitos coletados. A espécie mais prevalente, com 97,5%, abundante e dominante foi *Hysterothylacium* sp. Assim como *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* Knoff, Felizardo, Iñiguez, Maldonado Jr, Torres, Pinto & Gomes, 2012, apresentou 100% de prevalência em linguado, *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890, coletados no Estado do Rio de Janeiro (FELIZARDO et al., 2009a; KNOFF et al., 2012).

3.5 ANISAQUIDOSE

De acordo com Acha e Szyfres (2003), anisaquidose é sinônimo para anisaquíase e anisaquiose. Estes termos são utilizados para caracterizar uma parasitose que possui como agente os estágios larvares de nematoides dos gêneros *Anisakis*, *Pseudoterranova* ou *Contracaecum*.

Na Groenlândia, em 1876, ocorreu o relato de enfermidade humana acidental em uma criança, porém esta patologia passou a ser descrita com mais frequência a partir do século XX na Holanda. Nos anos 60, Van Thiel pesquisou arenques (“maatje”) parasitados com larvas vivas viáveis de anisaquídeos. Já nos Estados Unidos da América casos em humanos foram registrados a partir de 1975, na França e na Espanha a partir de 1986 e 1991, respectivamente (TORRES et al., 2000). A anisaquidose é uma doença humana causada pela ingestão acidental de larvas de nematoides pertencentes à família Anisakidae (SAKANARI; McKERROW, 1989).

Os peixes teleósteos podem albergar larvas de nematoides anisaquídeos na serosa das vísceras, serosa da musculatura ou mesmo no interior da massa muscular. O consumo desses peixes crus, mal passados, defumados a frio e inadequadamente salgados, mantém a viabilidade dos parasitos podendo acarretar ao ser humano ulcerações no aparelho gastrointestinal e sintomas como: dor e cólica abdominal, e eventualmente vômito (FERRE, 2001; SÃO CLEMENTE, 1993).

É sabido que a epiderme larval segrega cutícula que protege o parasito dos sucos digestivos do hospedeiro. Mineta et al. (2006) observaram uma distinção entre as formas gastroduodenal e intestinal. A primeira pode causar episódios de vômitos, náuseas, diarreia, febre, urticária, edemas, etc, uma vez que o parasito engancha sua porção cefálica na parede gástrica provocando intensa gastrite, e na segunda a larva migra para o intestino provocando quadros de dor abdominal e aumento da lesão causando obstrução intestinal devido a formação de carcinoma.

Entre as reações alérgicas dois tipos podem ser diferenciados: uma reação anafilática induzida por antígenos termoestáveis e desenvolvida independente do peixe ter sido submetido a cocção ou congelamento, desta forma sem larvas viáveis em seu

interior; e um parasitismo digestivo agudo acompanhado de sintomas alérgicos, conhecida também como anisaquidose gastroalérgica (CORRES et al., 2001).

Esta zoonose é resultante da combinação de dois fatores: a ação direta da larva durante a invasão dos tecidos; e as interações entre o sistema imunológico do hospedeiro com as substâncias liberadas ou presentes no parasito (UBEIRA et al., 2000). Casos de alergia, urticária, conjuntivite, dermatite, quadro reumatológico após manifestações cutâneas, têm sido relacionados à exposição por contato, principalmente entre trabalhadores com pescado (AUDICANA et al., 2000; NIEUWENHUIZEN et al., 2006).

O diagnóstico desta parasitose é difícil devido à ausência de sintomas e sinais clínicos característicos, porém ele se confirma ao se observar a larva, quando é expectorada ou extraída mediante endoscopia de zonas acessíveis (esôfago, estômago, cólon); contudo, é mais difícil quando a larva migra até o intestino delgado ou está extragastrointestinal, requerendo com frequência cirurgia ou quando a infecção se torna crônica e a larva é destruída pelo sistema imune (DEL REY-MORENO et al., 2008).

Com o crescimento do consumo de peixe cru, principalmente relacionado à culinária japonesa, vem aumentando o risco da ocorrência de zoonoses causadas por esses nematóides, tornando-se um problema para a Saúde Pública. Recentemente foi relatado um caso de anisaquidose no Brasil, no qual foi diagnosticado pelos sintomas do paciente, pela observação por exame endoscópico de lesões no trato gastrointestinal e com presença de uma larva de nematoide “tipo-*Anisakis*” (CRUZ et al., 2010). Entretanto, não foi identificada a espécie nem houve registro de depósito em coleção helmintológica.

3.5.1 Controle e Prevenção da Anisaquidose

O FDA (Food and Drug Administration) recomenda a inspeção do pescado com remoção dos parasitos e das partes parasitadas a fim de impedir que o pescado com parasitismo evidente seja disponibilizado para consumo humano (FDA, 2011).

A evisceração imediatamente após a despesca é considerada medida de controle, evitando a migração de larvas das vísceras para a musculatura, porém sem o descarte nos oceanos (SMITH; WOOTTEN, 1978, KNOFF et al., 2007). A eliminação da musculatura hipoaxial, devido à sua maior carga parasitária, pode contribuir para a redução do risco desta zoonose (HERRERAS et al., 2000).

No Brasil, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Capítulo VII, Pescado e Derivados, Seção I, Pescado; Artigo 445 dispõe sobre elementos que tornam o pescado impróprio para consumo, tais como: pescado com aspecto repugnante e a presença maciça de parasitos na musculatura de modo que possam prejudicar ou não a saúde do consumidor. Todo pescado considerado impróprio deve ser condenado e transformado em subprodutos não comestíveis (BRASIL, 1997).

A análise visual dos peixes com descarte de espécimes parasitados também é recomendada e prevista na legislação de países como Espanha, dentre outros. Na indústria esta análise pode incluir a utilização da “candling table” para análise de amostragem do produto filetado (ALONSO-GÓMEZ et al., 1997, AUDICANA et al., 2000).

Acha e Szyfres (2003) citam como prevenção da anisaquidose a não ingestão do peixe cru, ou a cocção a temperatura de 70° C por um minuto e o congelamento a -20°C por 72 horas, como margem de segurança efetiva, e a salga, desde que utilizada em altas concentrações de sal, distribuídas uniformemente em todo o peixe, capazes de matar os parasitos.

Entretanto, alguns antígenos de parasitos, principalmente o *A. simplex*, são termoestáveis, resistindo tanto ao congelamento quanto à cocção, e mesmo com a morte das larvas seu potencial alergênico e até mesmo anafilático, permanece (AUDICANA et al., 1997; AUDICANA et al., 2002; AUDICANA; KENNEDY, 2008).

Desse modo, a conscientização dos consumidores quanto aos perigos para a saúde é uma medida eficaz para o controle desta zoonose. Alguns autores sugerem que as autoridades sanitárias realizem campanhas educacionais por folhetos explicativos, informes, reportagens, debates e propagandas. Através de uma abordagem correta, clara e didática evitando-se alarme social desnecessário,

conduzindo à conscientização e educação sobre o assunto (DIAS et al., 2010; KNOFF et al., 2007; SABATER; SABATER, 2000).

Em relação ao tratamento não existem fármacos eficazes para o combate da anisquidose, sendo a eliminação das larvas por extração endoscópica o tratamento de eleição (FERRE, 2001).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, e no Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

4.1 MATERIAL

4.1.1 Aquisição dos peixes

Foram adquiridos no período de janeiro a agosto de 2012, 30 espécimes de *Cynoscion guatucupa* e 30 espécimes de *Selene setapinnis*, em mercados de peixes nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, estado do Rio de Janeiro. Após a aquisição, foram conduzidos em caixas isotérmicas, ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Faculdade de Medicina Veterinária, UFF.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Inspeção e processamento dos peixes

Para cada espécime foi elaborada uma ficha de necropsia individual, onde foram reportados os dados de comprimento total e peso. Os exemplares de *C. guatucupa* (Figura 1) mediam entre 38,0 – 45,0 cm e pesavam entre 0,550 e 0,735 kg. Os exemplares de *S. setapinnis* (Figura 2) mediam entre 37,0 – 46,0 cm e pesavam entre 0,750 e 1,0 kg.

A identificação das espécies dos peixes foi realizada de acordo com Menezes e Figueiredo (1980).

Após mensuração foi realizada a necropsia, com um corte longitudinal ventral da cloaca à região cefálica, a fim de coletar os parasitos da cavidade celomática e musculatura. A superfície dos órgãos foi examinada macroscopicamente para pesquisa

de lesões císticas sugestivas da forma larvar de parasitos. Para a pesquisa do parasitismo na carne, foram analisados cortes longitudinais na musculatura, em ambos os lados, partindo da inserção da cauda em direção à cabeça até o nível do opérculo, obtendo-se dois filés por peixe que foram examinados na “candling table” com o objetivo de facilitar a visualização da forma larvar de nematóides anisacuídeos.

4.2.2 Processamento e identificação das larvas

As larvas dos nematóides coletadas mortas foram limpas com solução salina em placa de Petri e fixadas em A. F. A. (álcool 70% - formol - ácido acético) por pelo menos 24 horas. Para as larvas vivas, o fixador foi pré-aquecido a uma temperatura de 60°C, para morrerem distendidas. Após 24 horas de fixação, foram clarificadas pelo lactofenol de Aman e dispostas entre lâmina e lamínula (EIRAS et al., 2006).

Os parasitos foram observados através do microscópio óptico Olympus BX-41 e a identificação foi realizada de acordo com Peter e Maillard (1988), Timi et al. (2001), Felizardo et al. (2009a) e Knoff et al. (2012). Foram realizadas medições através de ocular milimetrada. As medidas estão indicadas em milímetros, a não ser que indicada de outra forma.

Os registros das imagens foram feitos utilizando o microscópio óptico Zeiss Axiophot, com aparelho de contraste por interferência diferencial de Nomarski (DIC – Differential Interference Contrast) e as fotomicrografias foram tiradas através de uma câmera digital Canon acoplada. Para o estudo de microscopia eletrônica de varredura (MEV), os espécimes foram desidratados em série alcoólica (20° – 100°GL) por 1 hora cada, a secagem foi completada com CO₂ no ponto crítico, montados em anteparos metálicos e cobertos com ouro (depósitos de 20 – 25 nm). As amostras foram examinadas no microscópio eletrônico de varredura JEOL 5320, operando em 15 kV, localizado no Laboratório de Microscopia Eletrônica, Instituto de Química, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Espécimes representativos dos nematoides coletados nos peixes foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC).

4.2.3 Índices parasitológicos

Índices parasitológicos de prevalência, intensidade média, amplitude de variação da intensidade de infecção e abundância média foram utilizados segundo Bush et al. (1997).



Figura 1 – *Cynoscion guatucupa*, maria mole. Barra = 5 cm.



Figura 2 – *Selene setapinnis*, peixe galo. Barra = 5 cm.

5 RESULTADOS

O resultado da pesquisa parasitológica para larvas de anisquídeos e rafdascaridídeos nas amostras de *Cynoscion guatucupa* e *Selene setapinnis* foi positivo para as duas espécies de peixe analisadas. A maioria dos espécimes encontravam-se vivos e apresentavam alta motilidade.

5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

Dos 30 peixes da espécie *C. guatucupa* coletados, 25 (83,3%) estavam parasitados por pelo menos uma espécie de larva de nematoide, sendo coletados no total 853 parasitos pertencentes às famílias Anisakidae e Raphidascarididae. Foram coletadas três larvas de *Anisakis simplex*, cinco de *Terranova* sp. e sete de *Contraecum* sp. A espécie *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* foi predominante em todos os positivos, com 838 espécimes. Este é o primeiro relato de parasitismo de *C. guatucupa* por larvas de *A. simplex* no Brasil.

Dos 30 peixes da espécie *S. setapinnis*, 10 (33,3%) encontravam-se parasitados por pelo menos uma espécie de larva de nematóide, sendo coletados no total 60 parasitos das famílias Anisakidae e Raphidascarididae. Foram coletadas 9 larvas de *Terranova* sp. e 51 de *Hysterothylacium fortalezae*. Este é o primeiro relato da espécie *H. fortalezae* em *S. setapinnis*.

5.1.2 Descrição taxonômica

Os dados morfológicos e morfométricos das larvas dos nematoides coletados em *C. guatucupa* estão apresentados na Tabela 1 e de *S. setapinnis* na Tabela 2.

Anisakidae Railliet & Henry, 1912

Anisakis Dujardin, 1845

Anisakis simplex Rudolphi, 1809 (Figura 3)

Principais características morfológicas observadas em três larvas de terceiro estágio oriundas de *C. guatucupa*: Cutícula com delicadas estriações transversais, mais evidentes na porção posterior. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois ventrolaterais, pouco desenvolvidos. Seis papilas cefálicas, um par no lábio dorsal e um par em cada lábio ventrolateral. Dente larvar abaixo da abertura oral, entre os lábios ventrolaterais. Poro excretor localizado abaixo do dente larvar. Ventrículo mais longo do que largo. Apêndice ventricular e ceco intestinal ausentes. Esôfago aproximadamente o dobro do ventrículo. Duas glândulas retais arredondadas. Cauda cônica e mucron presente.

Terranova Leiper & Atkinson, 1914

Terranova sp. (Figura 4)

Principais características morfológicas observadas em três larvas de terceiro estágio oriundas de *C. guatucupa* e em quatro de *S. setapinnis*: Cutícula com estriações transversais finas, mais evidentes na porção posterior do corpo. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventrolaterais, pouco desenvolvidos. Seis papilas cefálicas, um par no lábio dorsal e um par em cada lábio ventrolateral. Dente larvar situado abaixo da abertura oral, entre os lábios ventrolaterais. Poro excretor abaixo do dente larvar. Ventrículo mais longo que largo. Esôfago aproximadamente o dobro do ventrículo. Apêndice ventricular ausente. Ceco intestinal mais alongado que o ventrículo. Três glândulas retais esféricas. Cauda cônica e mucron ausente.

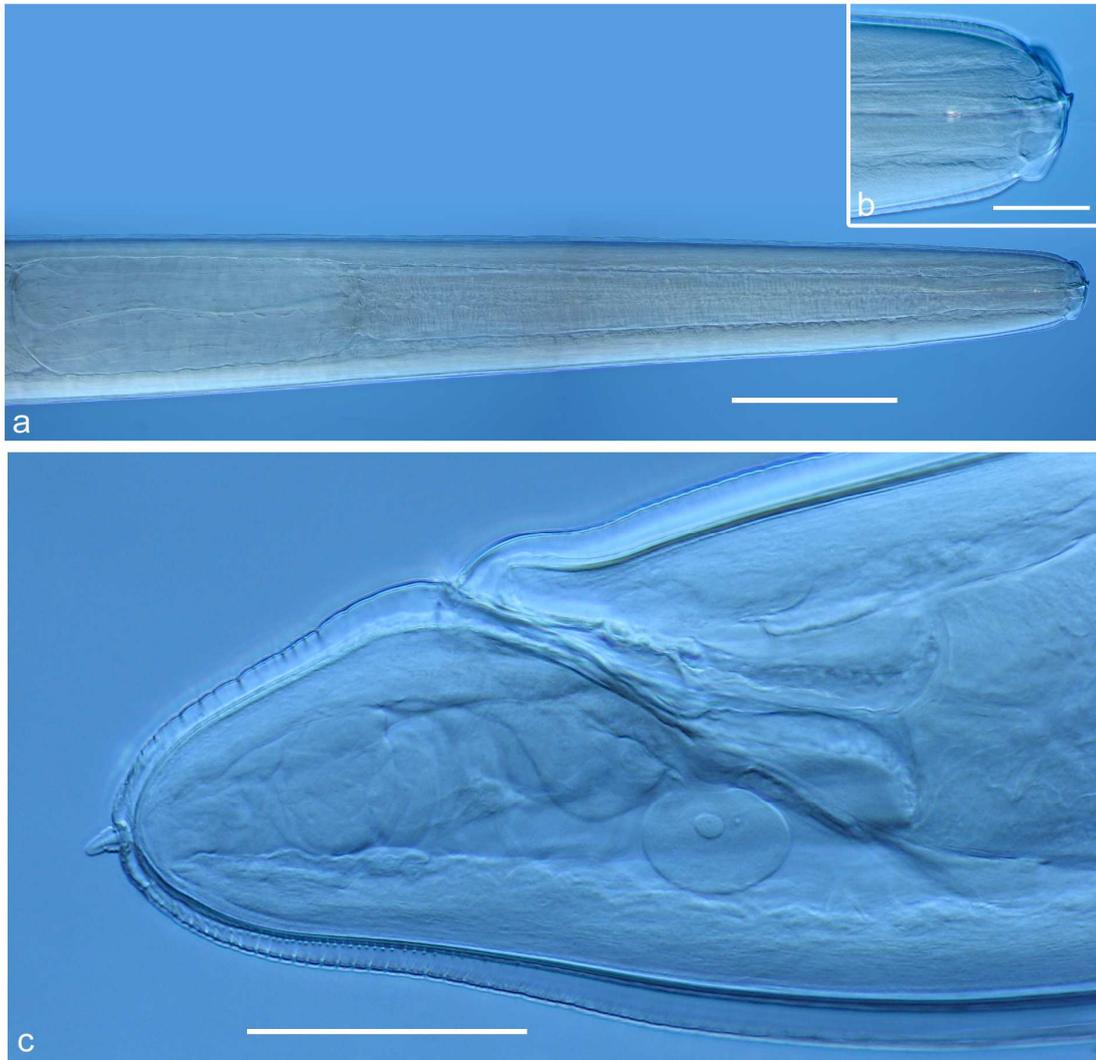


Figura 3 – *Anisakis simplex* de *Cynoscion guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago e ventrículo; (b) Detalhe das papilas cefálicas e dente larvar; (c) Extremidade posterior, com mucron e glândulas retais. Barras das figuras: a = 400 μm ; b = 100 μm ; c = 100 μm .

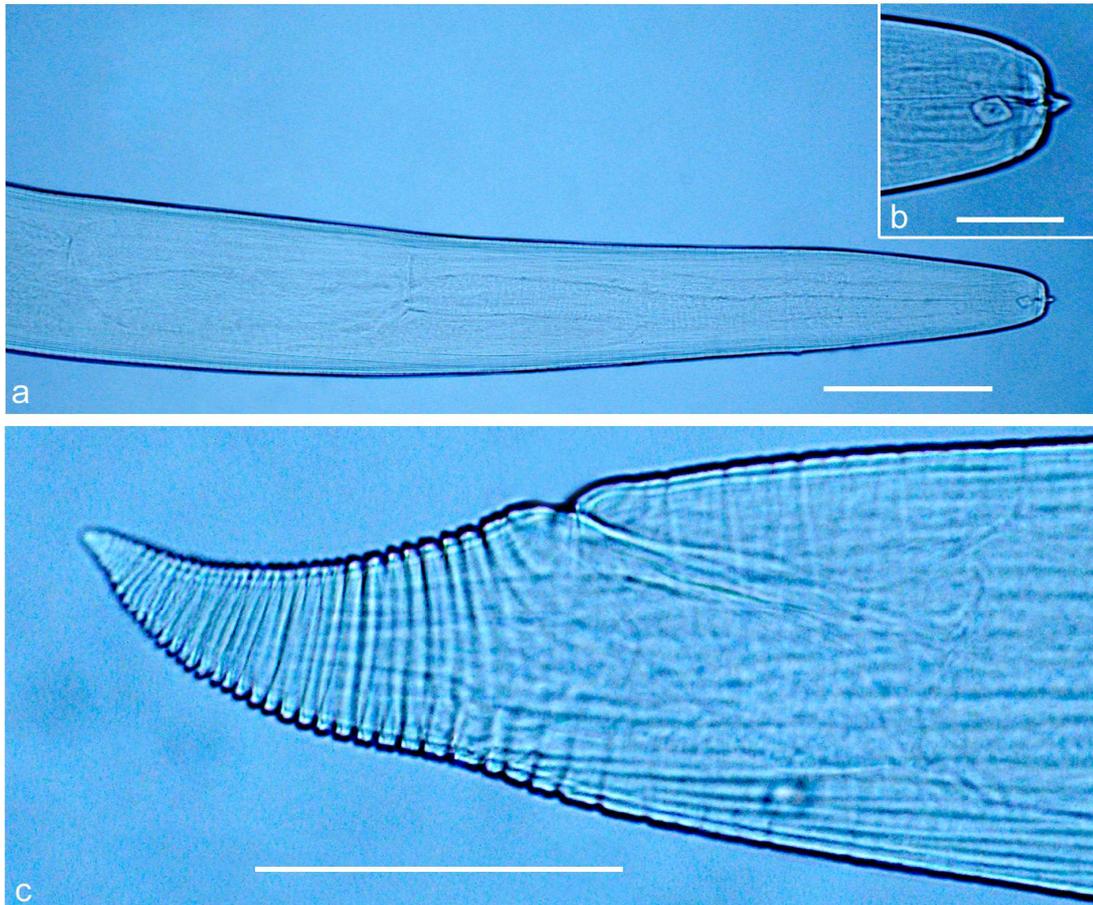


Figura 4 – *Terranova* sp. de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo e ceco intestinal; (b) Detalhe do dente larvar; (c) Cauda estriada. Barras das figuras: a = 200 μm ; b = 50 μm ; c = 100 μm .

Contracaecum Railliet & Henry, 1912

Contracaecum sp. (Figura 5)

Principais características morfológicas observadas em quatro larvas de terceiro estágio oriundas de *C. guatucupa*: Cutícula com estriações transversais estreitas, mais evidentes na porção posterior do corpo. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventrolaterais, pouco desenvolvidos. Seis papilas cefálicas, um par no lábio dorsal e um par em cada lábio ventrolateral. Dente larvar próximo a abertura oral, entre os lábios ventrolaterais. Poro excretor abaixo do dente larvar. Ventrículo pequeno e subsférico. Apêndice ventricular alongado aproximadamente o dobro do ceco intestinal. Três glândulas retais esféricas. Cauda cônica e mucron ausente.

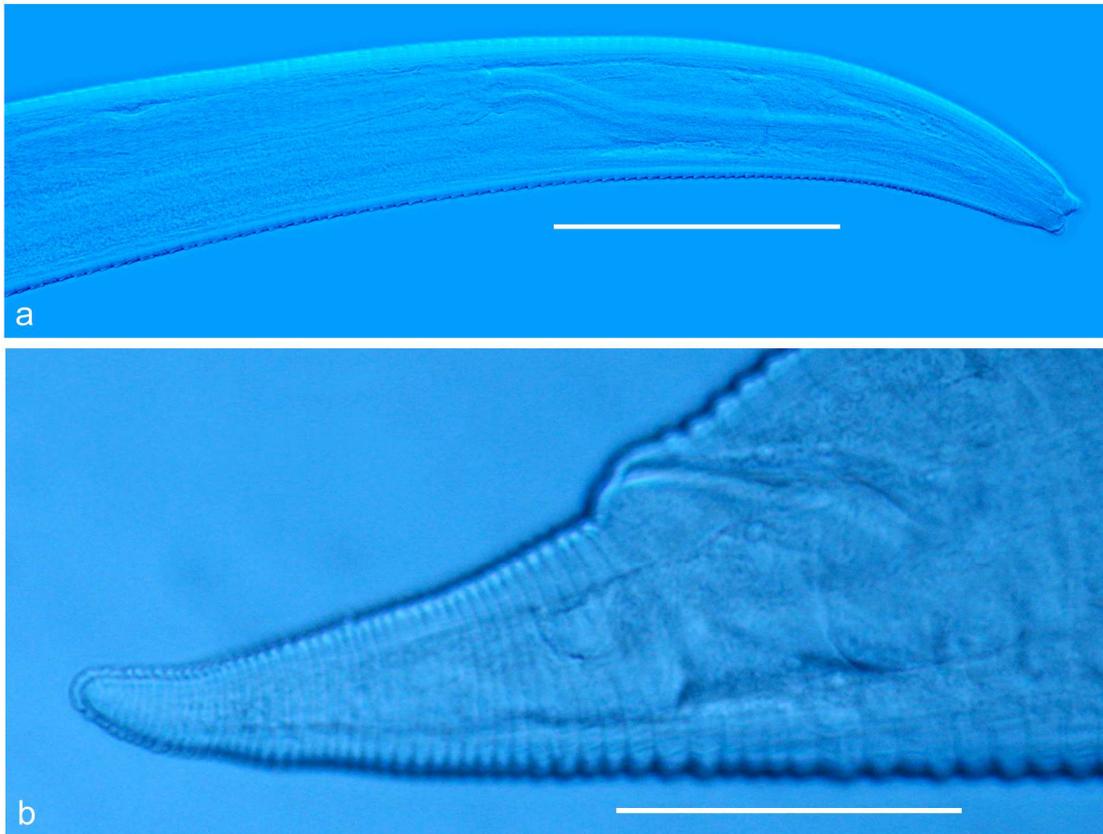


Figura 5 – *Contracaecum* sp. de *Cynoscion guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Cauda estriada. Barras das figuras: a = 200 μ m; b = 50 μ m.

Raphidascarididae (Hartwich, 1954) *sensu* Fagerholm, 1991

Hysterothylacium Ward & Margath, 1917

Hysterothylacium deardorffoverstreetorum Knoff, Felizardo, Iñiguez, Maldonado Jr, Torres, Pinto & Gomes, 2012 (Figura 6)

Principais características morfológicas observadas em dez larvas de terceiro estágio oriundas de *C. guatucupa*: Cutícula com extensão lateral ao longo do corpo desprovida de extensão basal. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventrolaterais pouco desenvolvidos. Nove papilas cefálicas, dois pares no lábio dorsal junto a uma grande papila e um par em cada lábio ventrolateral. Dente ausente. Abertura do poro excretor abaixo do anel nervoso, inconspícuo em alguns espécimes. Ventrículo levemente esférico. Apêndice ventricular duas vezes o tamanho do esôfago.

Ceco intestinal presente, de formato claviforme. Quatro glândulas retais subesféricas. Cauda cônica e mucron presente.

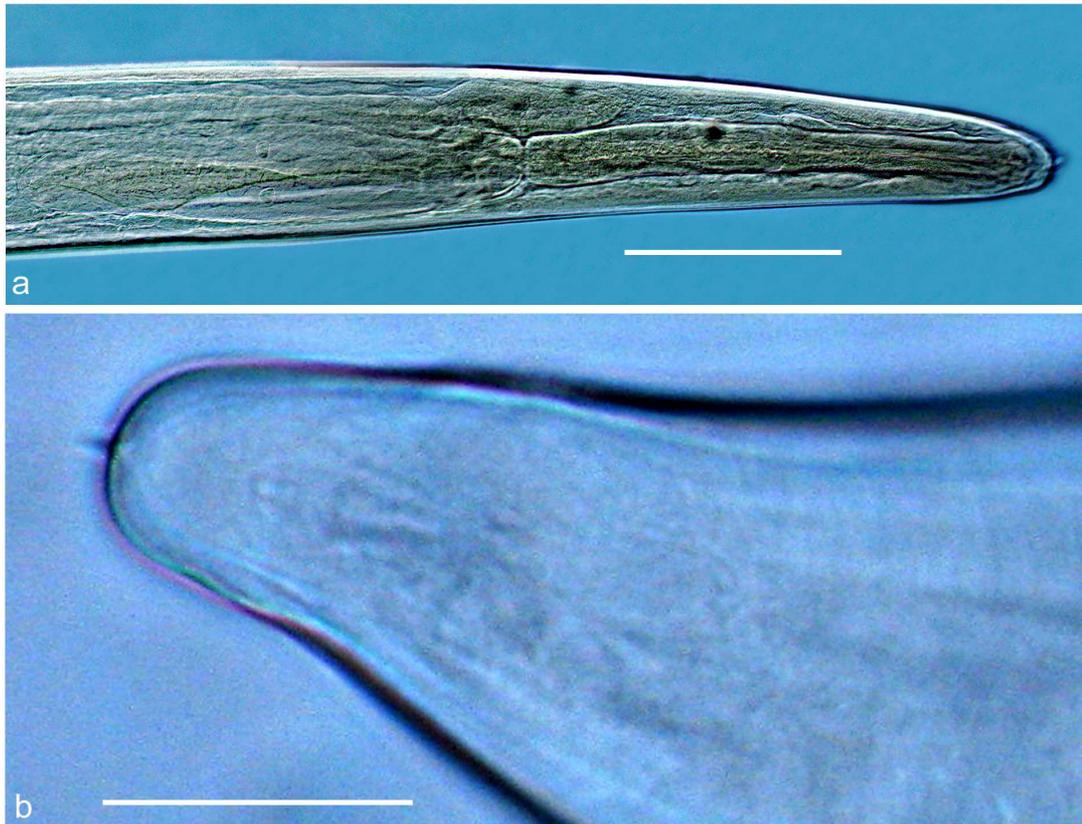


Figura 6 – *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* de *Cynoscion guatucupa*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Cauda com mucron. Barras das figuras: a = 400 μ m; b = 25 μ m.

Hysterothylacium fortalezae Klein, 1973 (Figuras 7 a 12)

Principais características morfológicas observadas em dez larvas de terceiro estágio oriundas de *S. setapinnis*: Cutícula com extensão lateral ao longo do corpo desprovida de extensão basal. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventrolaterais pouco desenvolvidos. Nove papilas cefálicas, dois pares no lábio dorsal junto a uma grande papila e um par em cada lábio ventrolateral. Dente ausente. Abertura do poro excretor adjacente ao anel nervoso, localizados no primeiro terço do esôfago. Ventrículo levemente esférico. Esôfago maior que o apêndice ventricular.

Ceco intestinal presente, filiforme. Quatro glândulas retais ovais. Cauda cônica incluindo um tufo com seis a oito estruturas espinhosas.

Principais características morfológicas observadas em cinco larvas de quarto estágio oriundas de *S. setapinnis*: As características morfológicas são similares aquelas presentes nas larvas de terceiro estágio, exceto pelo maior desenvolvimento dos lábios e a presença de doze a quatorze estruturas espinhosas na cauda (Figura 12).

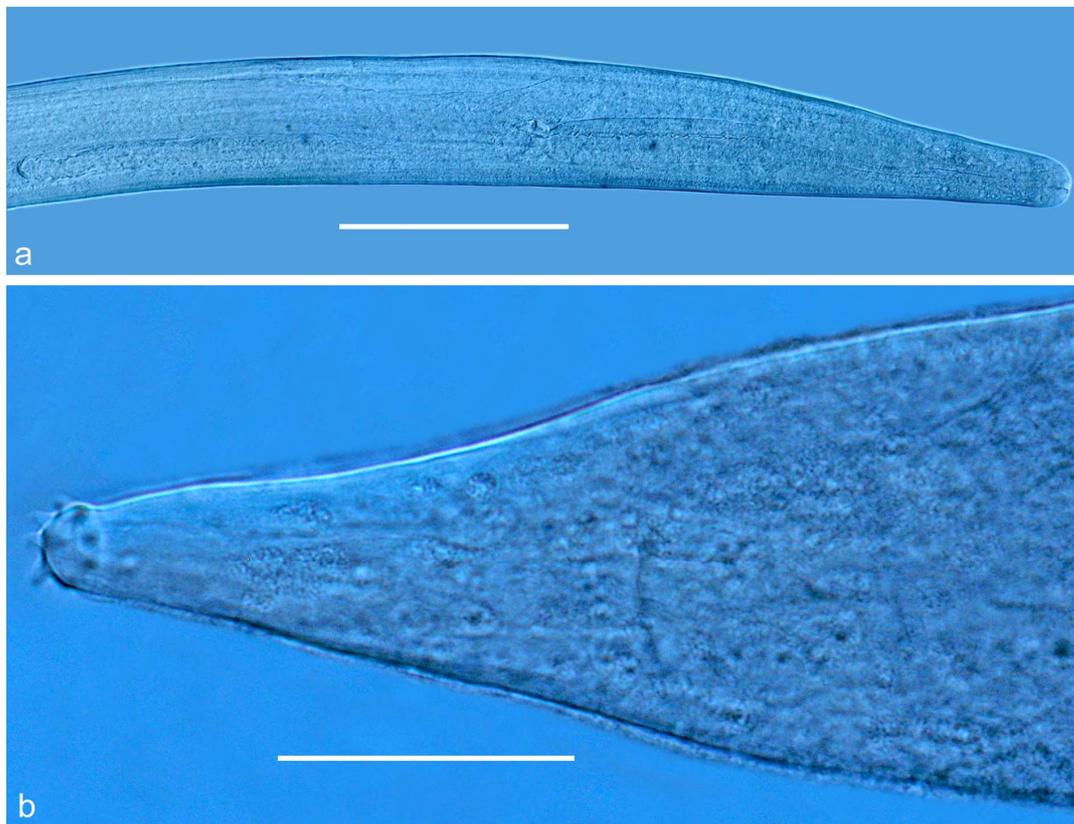


Figura 7 – *H. fortalezae* de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior com esôfago, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Porção posterior com oito estruturas espinhosas (L_3). Barras das figuras: a = 200 μm ; b = 50 μm .

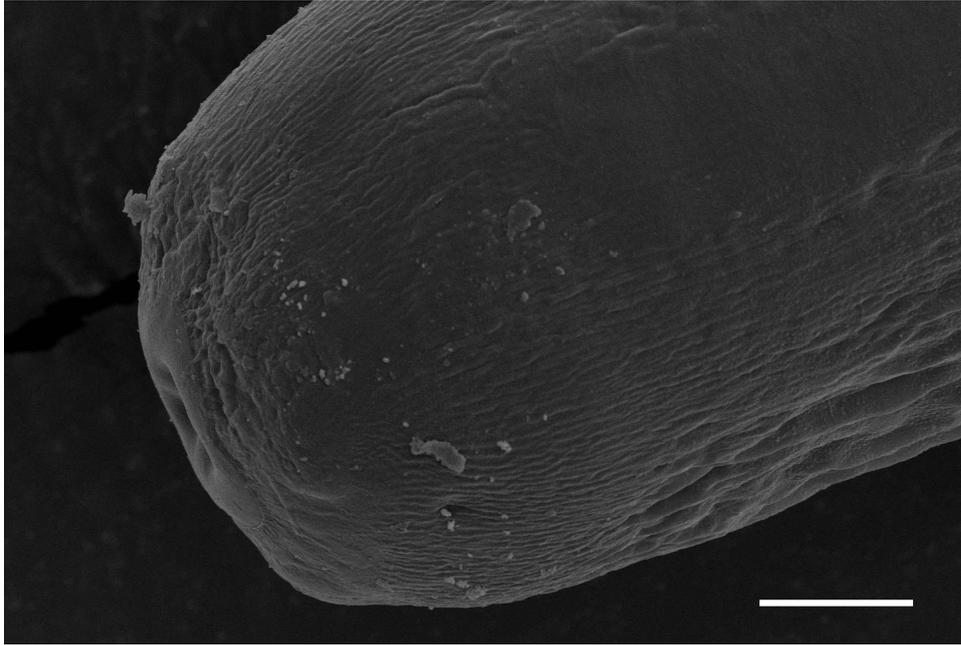


Figura 8 – Microscopia eletrônica de varredura: porção anterior de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando lábios pouco desenvolvidos e papilas cefálicas (L₃). Barra = 10 μm.

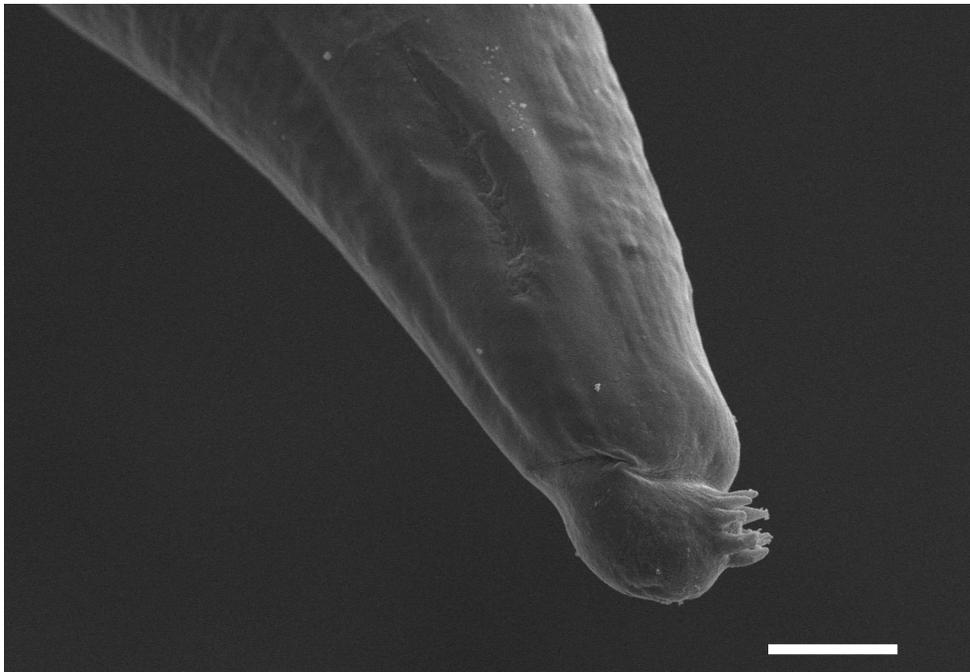


Figura 9 – Microscopia eletrônica de varredura: porção posterior de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas (L₃). Barra = 10 μm.

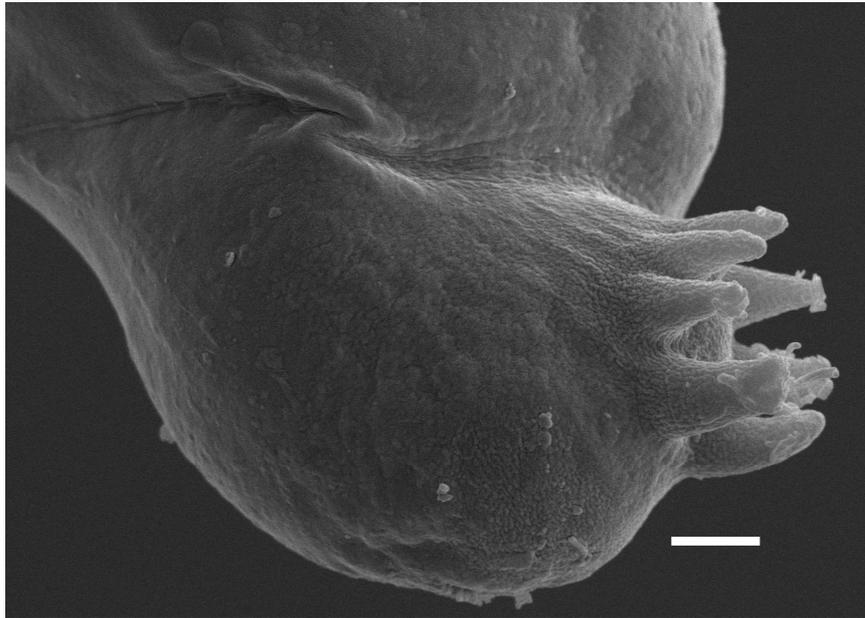


Figura 10 – Microscopia eletrônica de varredura: detalhe da porção posterior (vista lateral) de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas na cauda (L₃). Barra = 2 μm.

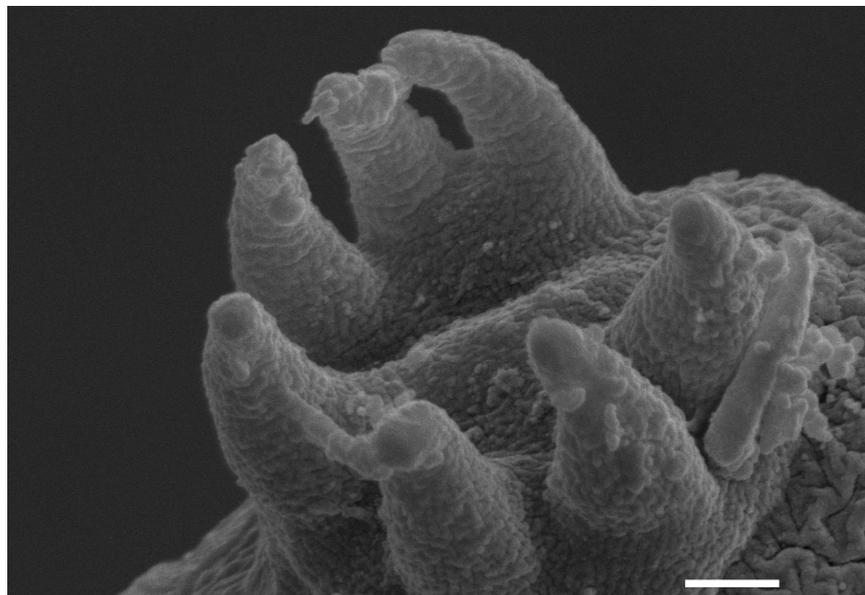


Figura 11 – Microscopia eletrônica de varredura: detalhe da porção posterior (vista frontal) de *H. fortalezae* de *S. setapinnis*, mostrando 7 estruturas espinhosas na cauda (L₃). Barra = 1 μm.

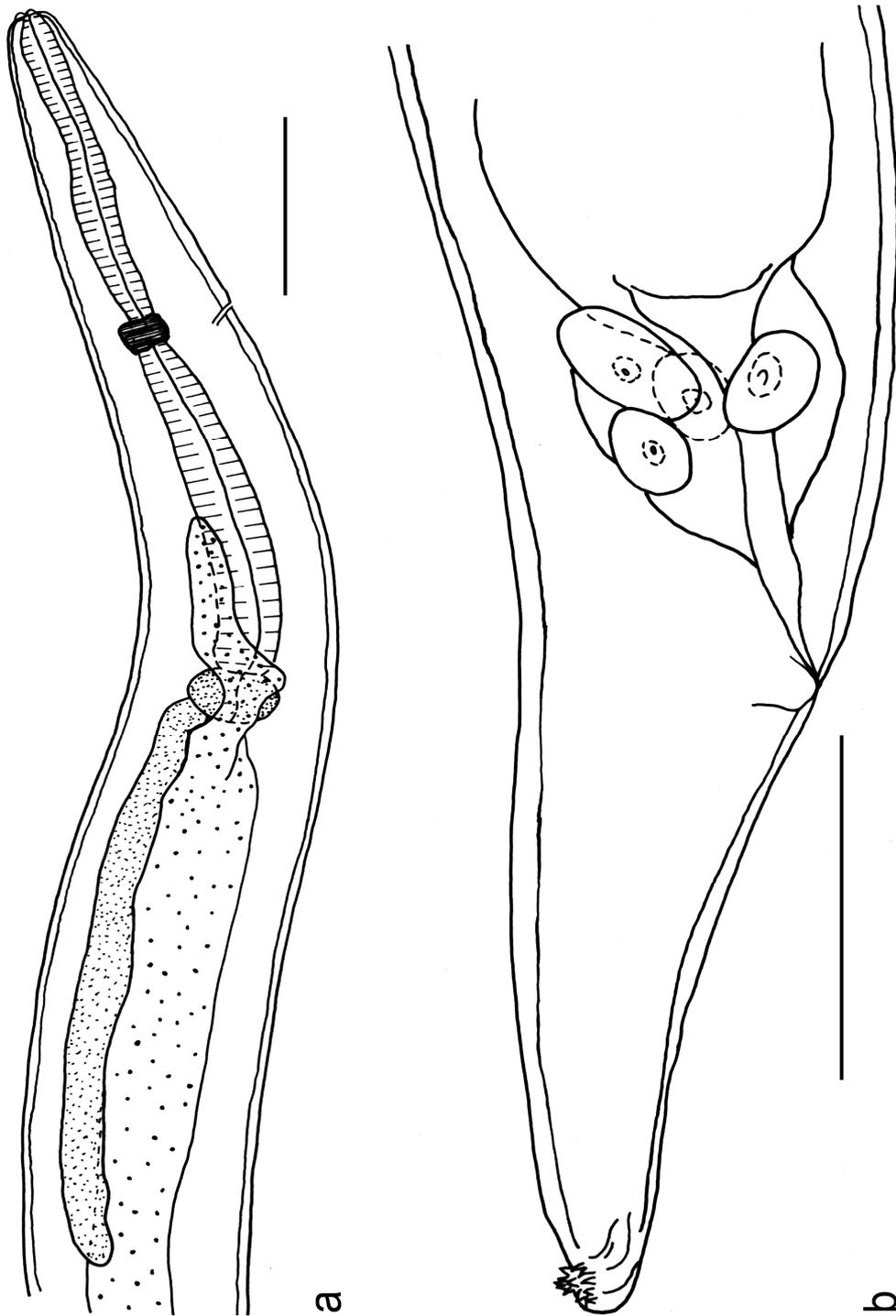


Figura 12 – *H. fortalezae* de *S. setapinnis*. (a) Porção anterior mostrando esôfago, anel nervoso, poro excretor, ventrículo, apêndice ventricular e ceco intestinal; (b) Porção posterior com 4 glândulas retais e 12 estruturas espinhosas (L₄). Barras das figuras: a = 200 μ m; b = 100 μ m.

Tabela 1 – Dados morfológicos e morfométricos das larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	<i>Anisakis simplex</i>	<i>Terranova</i> sp.	<i>Contraecum</i> sp.	<i>Hysterothylacium deardorffoverstreetorum</i>
Corpo (C)	22,25-23,5 (22,33)	4,5-6,75 (4,92)	2,9-4,25 (3,37)	9,35-13,75 (11,16)
Corpo (L)	0,42-0,45 (0,44)	0,12-0,21 (0,16)	0,11-0,15 (0,13)	0,31-0,40 (0,36)
Dente larvar	Presente	Presente	Presente	Ausente
Poros excretor*	Abaixo do dente larvar	Abaixo do dente larvar	Abaixo do dente larvar	Abaixo do anel nervoso
Anel nervoso**	0,30-0,35 (0,32)	0,20-0,29 (0,24)	0,17-0,18 (0,17)	0,40-0,46 (0,43)
Esôfago (C)	1,80-1,90 (1,85)	0,60-0,85 (0,71)	0,43-0,55 (0,48)	0,75-1,0 (0,87)
Ventrículo (C)	0,85-0,94 (0,89)	0,22-0,32 (0,27)	0,05-0,075 (0,06)	0,10-0,13 (0,11)
Ventrículo (L)	0,30-0,34 (0,31)	0,10-0,14 (0,12)	0,03-0,065 (0,042)	0,10-0,13 (0,11)
Apêndice Ventricular (C)	Ausente	Ausente	0,40-0,47 (0,44)	0,70-0,90 (0,78)
Ceco intestinal (C)	Ausente	0,39-0,62 (0,49)	0,20-0,31 (0,26)	0,30-0,33 (0,31)
Cauda (C)	0,10-0,15 (0,12)	0,10-0,15 (0,12)	0,08-0,11 (0,093)	0,19-0,32 (0,27)
Mucron (C)	15-25 (20,0) μm	Ausente	Ausente	2,5-4,0 (3,5) μm

* Em alguns espécimes inconspícuo; **Distância até o final da porção anterior; C = comprimento; L = largura.

Tabela 2 – Dados morfológicos e morfométricos larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	<i>Terranova</i> sp.	<i>Hysterothylacium fortalezae</i>
Corpo (C)	3,75-6,12 (4,81)	4,50-7,0 (6,05)
Corpo (L)	0,17-0,24 (0,21)	0,14-0,22 (0,19)
Dente larvar	Presente	Ausente
Poros excretor*	Abaixo do dente larvar	Abaixo do anel nervoso
Anel nervoso**	0,15-0,21 (0,19)	0,16-0,24 (0,20)
Esôfago (C)	0,52-0,81 (0,67)	0,57-0,80 (0,70)
Ventrículo (C)	0,25-0,43 (0,33)	0,055-0,060 (0,058)
Ventrículo (L)	0,13-0,16 (0,14)	0,055-0,065 (0,060)
Apêndice Ventricular (C)	Ausente	0,45-0,60 (0,53)
Ceco intestinal (C)	0,45-0,76 (0,57)	0,15-0,21 (0,18)
Cauda (C)	0,12-0,28 (0,17)	0,12-0,20 (0,17)
Mucron (C)	Ausente	5,0-7,5 (7,0) μ m

* Em alguns espécimes inconspícuo; **Distância até o final da porção anterior; C = comprimento; L = largura.

5.2 ÍNDICES PARASITOLÓGICOS

Os índices parasitológicos de prevalência, intensidade média, amplitude de variação da intensidade de infecção, abundância média de infecção, assim como os

sítios de infecção e o número de depósito na CHIOC, estão presentes nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI), sítios de infecção (SI) e número de depósito na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) das larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	P (%)	IM	AM	AI	SI	CHIOC
<i>Anisakis simplex</i>	10	1	0,10	-	M	35853, 35854
<i>Terranova</i> sp.	13,3	1,3	0,17	1 - 2	M	35856
<i>Contracaecum</i> sp.	6,6	3,5	0,23	1 - 4	M, CA	35855
<i>Hysterothylacium deardorffoverstreetorum</i>	83,3	33,5	27,93	1 - 219	M, SF, CA	35857, 35858

M= mesentério; SF= serosa do fígado; CA= cavidade abdominal

Tabela 4 – Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI), sítios de infecção (SI) e número de depósito na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC) das larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos coletadas em *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

	P (%)	IM	AM	AI	SI	CHIOC
<i>Terranova</i> sp.	13,3	2,25	0,30	1 - 6	M, SF	35851, 35852
<i>Hysterothylacium fortalezae</i>	26,7	6,40	1,70	1 - 17	M, SF, CA	35850

M= mesentério; SF= serosa do fígado; CA= cavidade abdominal.

6 DISCUSSÃO

A morfologia e morfometria das larvas de terceiro estágio de *Terranova* sp. coletadas em *C. guatucupa*, maria-mole e *S. setapinnis*, peixe galo, apresentaram semelhança àquelas relatadas por Timi et al. (2001) em *Engraulis anchiota* Hubbs & Marini, 1935, oriundos da Argentina e Uruguai, e por Felizardo et al. (2009a) em *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890, do Brasil.

As larvas de terceiro estágio de *Anisakis simplex* coletadas no presente estudo em *C. guatucupa* estão de acordo com os espécimes registrados por Timi et al. (2001). Felizardo et al. (2009a) encontraram *A. simplex* de comprimento e largura menores e isto tem sido atribuído possivelmente a diferenças interespecíficas.

A morfologia e morfometria das larvas de terceiro estágio de *Contracaecum* sp. coletadas em *C. guatucupa* são semelhantes as descritas por Peter e Maillard (1988) oriundas de peixes do Mediterrâneo, e às larvas encontradas por Timi et al. (2001) e Felizardo et al. (2009a) em peixes marinhos da América do Sul.

As larvas de terceiro estágio de *H. deardorffoverstreetorum* encontradas em *C. guatucupa* são semelhantes às descritas por Knoff et al. (2012), obtidas de linguados do litoral brasileiro, morfologicamente semelhante aos espécimes descritos anteriormente como *Hysterothylacium* sp. n° 2 (PETTER; MAILLARD, 1988), *Hysterothylacium* MD (DEARDORFF; OVERSTREET, 1981), *Hysterothylacium* KB (PETTER; SEY, 1997) e *Hysterothylacium* sp. (PEREIRA JR et al., 2004).

Sabas e Luque (2003) analisaram quantitativamente os componentes e a estrutura das comunidades parasitárias de 74 espécimes de *C. guatucupa* de comprimento total entre 23 e 48 cm, oriundos do litoral do Estado do Rio de Janeiro. A maioria das espécies de parasitos coletados foi de nematoides, representando 42,8% do total, onde das famílias Anisakidae e Raphidascarididae, foram obtidos os gêneros *Terranova* sp. e *Hysterothylacium* sp., sendo este último o de maior prevalência, 83,8 %, e *Terranova* sp., 14,8%, parasitando o mesentério. Comparando com os resultados do presente estudo, percebe-se que foram encontrados além das larvas de *Terranova* sp. no mesentério, larvas de *Contracaecum* sp. (mesentério e cavidade abdominal), *A. simplex* (mesentério) e *H. deardorffoverstreetorum* (mesentério, serosa do fígado e

cavidade abdominal), com prevalência de 13,3%, 6,6%, 10,0% e 83,3% respectivamente.

Timi et al. (2005) realizaram estudo sobre grupos de *C. guatucupa* provenientes da costa do oceano Atlântico do Brasil, Uruguai e Argentina, utilizando parasitos como marcadores biológicos, onde foram coletados 74, 63 e 160 peixes em cada local respectivamente. No Uruguai e na Argentina os resultados foram semelhantes ao presente estudo, encontrando-se na cavidade abdominal larvas de *Hysterothylacium* sp., *Terranova* sp., *Contracaecum* sp. e *Anisakis simplex*. No Brasil os autores citados encontraram apenas *Hysterothylacium* sp. e *Terranova* sp.

Ferreira (2008) analisou dentre outras espécies, 30 amostras de *C. striatus* (= *C. guatucupa*) coletadas em mercados de peixes de Niterói e encontrou no total 6 espécimes de *Contracaecum* sp., com prevalência de 7% e intensidade média de infecção de 0,2. Comparando-se os dados, os resultados do presente estudo foram superiores, onde foram coletados 7 larvas de *Contracaecum* sp., além das outras já relatadas.

Não existem outros estudos no Brasil ou nos demais países sobre a distribuição de *C. guatucupa* e sua relação com o parasitismo por anisquídeos, portanto este foi o primeiro relato no Brasil para *A. simplex*.

As larvas de *H. fortalezae* de *S. setapinnis* coletadas no presente estudo estão sendo consideradas como transição de terceiro para quarto estágio, observando-se suas características morfológicas e morfométricas. Deardorff e Overstreet (1981), que se basearam na observação de 10 espécimes de larvas de terceiro estágio (L₃) e em 14 de quarto estágio (L₄), citam que o tamanho pode variar entre 1,7 a 3,5 mm para L₃ e 5,0 a 13,5 mm para L₄. Sobre outra característica diferenciadora dos estágios larvares, as estruturas espinhosas da cauda, os autores citam que L₃ possui aproximadamente 6 estruturas e L₄ entre 12 e 14. Portanto, alguns espécimes coletados no atual estudo estão na fase L₃ e outros em L₄, pois foram observados nestes indivíduos comprimento total entre 4,5 a 7,0 mm e de 6 a 12 estruturas espinhosas na cauda. Os demais dados morfológicos são compatíveis com a descrição feita pelos autores.

O primeiro registro do gênero *Hysterothylacium* e da espécie *H. fortalezae* no Brasil foi feito por Klein (1973) no litoral do Estado do Ceará, que coletou parasitos

adultos parasitando o estômago e o intestino de peixes escombrídeos. No presente estudo não foram encontrados nenhum espécime adulto, o que significa que o peixe coletado é o hospedeiro é intermediário para este nematoide.

O gênero *Hysterothylacium* vem sendo incluído em estudos sobre potencial zoonótico, demonstrando que pode ser um perigo para a saúde pública (FELIZARDO et al., 2009a, 2009b; RIBEIRO, 2012; YAGI et al., 1996). Portanto, independente de ser L₃ ou L₄, esses achados possuem importância sanitária, além do mais o simples contato da cutícula da larva viva ou morta no trato gastrointestinal pode desencadear reações alérgicas e/ou desordens nos órgãos envolvidos.

Cordeiro e Luque (2004) analisaram a ecologia da comunidade de metazoários parasitos de *S. setapinnis* do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Foi detectada dominância quantitativa das espécies de endoparasitas e neste total, as larvas de anisquídeos e rafidascaridídeos apresentaram altos valores de prevalência. Segundo os autores, este fato sugere que a espécie *S. setapinnis* ocupa um nível intermediário em habitats marinhos, fazendo parte da dieta de aves piscívoras e mamíferos marinhos. As larvas coletadas foram *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., *Terranova* sp., *Hysterothylacium* sp. e *Raphidascaris* sp., com prevalência de 9,0%, 7,8%, 21,3%, 7,8% e 12,3% respectivamente e o mesentério foi o sítio de infecção. Ao compararmos com os resultados obtidos no presente estudo, observa-se uma diversidade menor de espécies e uma pequena diferença nos índices parasitários, onde *Terranova* sp. e *H. fortalezae* apresentaram prevalência de 13,3% e 26,7% respectivamente. Os sítios de infecção de infecção para *Terranova* sp. foram serosa do fígado e mesentério; e para *H. fortalezae* a serosa do fígado, mesentério e cavidade abdominal.

Outras pesquisas no Brasil retrataram a ecologia das comunidades de metazoários e mais especificamente a presença de nematoides Anisakidae parasitos do gênero *Selene* (VICENTE; SANTOS, 1973) ou de outros indivíduos da família Carangidae, a qual pertence este gênero, como *Caranx crysos* ou *C. latus*, xerelete (CARDOSO et al., 2006; FERREIRA, 2008; LUQUE; ALVES, 2001), *C. hippos*, xaréu (LUQUE; ALVES, 2001), *Trachinotus carolinus*, pampo (RIBEIRO, 2012), *Oligoplites* spp. (TAKEMOTO et al., 1996). Entretanto não há mais estudos referentes à espécie *S.*

setapinnis em particular, abordando seu parasitismo por nematoides, desse modo, *S. setapinnis* é um novo hospedeiro para *H. fortalezae*.

7 CONCLUSÕES

- No estudo do parasitismo por nematoides em maria-mole *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) e peixe galo *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) comercializados nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, Estado do Rio de Janeiro, foram encontrados as seguintes espécies: *Anisakis simplex*, *Terranova* sp., *Contraecum* sp e *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum*; e *Terranova* sp. e *Hysterothylacium fortalezae*, respectivamente.
- Através deste estudo registra-se um novo hospedeiro para as espécies de *H. fortalezae* em peixe galo; e *H. deardorffoverstreetorum* e *A. simplex* em maria-mole.
- Os maiores índices parasitológicos em *C. guatucupa* foram apresentados por *H. deardorffoverstreetorum* e em *S. setapinnis* por *H. fortalezae*.
- As larvas de *A. simplex* possuem reconhecidamente potencial zoonótico. As de *H. fortalezae*, *H. deardorffoverstreetorum*, *Contraecum* sp. e *Terranova* sp. podem ser consideradas como tal de acordo com alguns estudos.
- Apesar de estes nematoides estarem presentes nas vísceras e cavidade abdominal, não se pode descartar o risco de ingestão destes parasitos, pois a maioria dessas larvas foram encontradas vivas, assim sendo possuem capacidade de migração para a musculatura dos peixes.
- Sugere-se a intensificação da fiscalização pelos órgãos responsáveis adotando-se políticas sanitárias eficientes, assim como uma melhor disponibilidade de informação a toda cadeia produtiva do pescado sobre a anisakiase e suas medidas profiláticas, com a melhoria dos programas educacionais alcançando diferentes níveis. Neste programa deve ser incluída a conscientização do

consumidor sobre não consumir o pescado cru, insuficientemente cozido ou inadequadamente salgado.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. *Zoonoses and communicable diseases common to man and animals*. Third edition. Washington, D.C.: PAHO, 2003. 395 p.

ALBERT, C.M.; HENNEKENS, C.H.; O'DONNELL, C.J.; AJANI, U.A.; CAREY, V.J.; WILLETT, W.C.; RUSKIN, J.N.; MANSON, J.E. Fish consumption and risk of sudden cardiac death. *The Journal of the American Medical Association*, Chicago, USA, v. 279, n. 1, p. 23-28, 1998.

ALVES, D. R.; PARAGUASSU, A.R.; LUQUE, J.L. Community ecology of the metazoan parasite of the grey triggerfish, *Balites capricus* Gmelin, 1789 and queen triggerfish *B. vetula* Linnaeus, 1758 (Osteichthyes: Balistidae) from the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v.14, n. 2, p. 71-77, 2005.

ALONSO-GOMEZ, A.; DASCHNER A.; MORENO-ANCILLO A.; BARRANCO P.; SUAREZ DE PARGA, J.M; LOPEZ SERRANO, M.C. Características clínicas en Anisakiasis Gastroalérgica. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia*, v. 5, abstract 6, 1997.

ANDERSON, R.C. *Nematode Parasites of Vertebrates 2. Edition: Their Development and Transmission*. London: CAB Publishing, 2000. 672 p.

AUDICANA, L.; AUDICANA, M.T.; FERNANDEZ DE CORRES, L.; KENNEDY, M.W. Cooking and freezing may not protect against allergic reactions to ingested *Anisakis simplex* antigens in humans. *Veterinary Record*, London, UK, v. 140, p. 235, 1997.

AUDICANA, M.; GARCIA, M; DEL POZO, M.D.; DIEZ, J.; MUÑOZ, D.; FERNÁNDEZ, E., ECHENAGUSIA, M; FERNÁNDEZ DE CORRES, L.; ANSOTEGUI, I.J. Clinical manifestations of allergy to *Anisakis simplex*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 55, supl. 59, p. 28-33, 2000.

AUDICANA, M.T.; ANSOTEGUI, I.J.; CORRES, L.F.; KENNEDY, M.W. *Anisakis simplex* dangerous dead and alive? *Trends in Parasitology*, Oxford, GB, v. 18, p. 20-25, 2002.

AUDICANA, M.T.; KENNEDY, M. W. *Anisakis simplex*: from obscure infections worm to inducer of immune hypersensitivity. *Clinical Microbiology Reviews*, Washington, USA, v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008.

BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B.; AMARAL MELLO, M.R.P.; TAVARES, M.; CAMPOS, N.C.; AUED-PIMENTEL, S.; MORAIS, C. Composição centesimal, de ácidos graxos e valor calórico de cinco espécies de peixes marinhos nas diferentes estações do ano. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 27-35, 1994.

BERNARDES R.A; FIGUEIREDO J.L; RODRIGUES A.R; FISCHER L.G; VOOREN C.M; HAIMOVICI M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI C.L.B. *Peixes da zona econômica*

exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005, 295 p.

BICUDO, A.J.A.; TAVARES, L.E.R; LUQUE, J.L. Metazoários parasitos da cabrinha *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 14, n. 1, p. 27-33, 2005a.

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*, Jaboticabal, v. 14, n. 3, p. 109-118, 2005b.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25/06/1962, 1.236 de 02/09/1994, 1.812 de 08/02/1996 e 2.244 de 04/06/1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms. Magnolis et al., Revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, p. 575-583, 1997.

CARDOSO, T.P.; SALGADO, R.L.; ANDRADE, P.F.; SÃO CLEMENTE, S.C; LIMA, F.C. Nematóides da família Anisakidae e cestóides da ordem Trypanorhyncha em peixes teleósteos comercializados no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Niterói, v. 13, n. 2, p. 98-101, mai-ago, 2006.

CONNOR, W.E. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 71 (suppl), p. 171-175, 2000.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. *Bioquímica de pescados e derivados*. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 409p.

CORDEIRO, A.S.; LUQUE, J.L. Community ecology of the metazoan parasites of Atlantic moonfish, *Selene setapinnis* (Osteichthyes: Carangidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 64, n. 3A, p. 399-406, 2004.

CORRES, F.L; DEL POZO, M.D.; AIZPURU, F.; BUENDÍA, E. Prevalencia de la sensibilización a *Anisakis simplex* en tres áreas españolas, en relación a las diferentes tasas de consumo de pescado. Relevancia de la alergia a *Anisakis simplex*. *Alergología e Inmunología Clínica*, Madrid, v.16, p.337-346, 2001.

CRUZ, A. R.; SOUTO, P. C. S.; FERRARI, C. K. B.; ALLEGRETTI, S. M.; ARRAIS-SILVA, W. W. Endoscopic imaging of the first clinical case of anisakidosis in Brazil. *Scientia Parasitologica*, Cluj-Napoca, Romania, v. 11, n. 2, p. 97-100, jun. 2010.

- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. Review of *Hysterothylacium* and *Iheringascaris* (both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the Northern Gulf of Mexico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 93, p. 1035-1079, 1980.
- DEARDORFF, T.L., OVERSTREET, R.M. Larval *Hysterothylacium* (= *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from fishes and invertebrates in the Gulf of Mexico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, v. 48, p.113-126, 1981.
- DEL REY-MORENO, A.; VALERO-LÓPEZ, A.; GÓMEZ-POZO, B.; MAYORGA-MAYORGA, C.; et al. Utilidad de la anamnesis y de las técnicas inmunológicas en el diagnóstico de la anisakidosis en pacientes con abdomen agudo. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, Madrid, v. 100, n. 3, p. 146-152, 2008.
- DIAS, F.J.E.; SÃO CLEMENTE, S.C.; KNOFF, M. Nematoides anisquídeos e cestoides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 19, n. 2, p. 94-99, 2010.
- DIAS, F.J.E.; SÃO CLEMENTE, S.C.; PINTO, R.M.; KNOFF, M. Anisakidae nematodes and Trypanorhyncha cestodes of hygienic importance infecting the king mackerel *Scomberomus cavalla* (Osteichthyes: Scombridae) in Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, Netherlands, v.175, p. 351-355, 2011.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. 2ªed. Revista. Ampliada. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006. 199p.
- FAGHERHOLM, H.P. Systematic implications of male caudal morphology in ascaridoid nematode parasites. *Systematic Parasitology*, Washington, DC, v. 19, p. 215-228, 1991.
- FDA (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION). *Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance*. 4.ed. Florida, USA, 2011. 476p.
- FELIZARDO, N.N.; KNOFF, M.; PINTO, R.M.; GOMES, D.C. Larval anisakid nematodes of the flounder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces:Teleostei) from Brazil. *Neotropical Helminthology*, Lima, Peru, v. 3, p. 57-64, 2009a.
- FELIZARDO, N.N.; MENEZES, R.C.; TORTELLY, R.; KNOFF, M.; GOMES, D.C. Larvae of *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) in the sole fish *Paralichthys isocelus* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, Netherlands, v. 166, p. 175-177, 2009b.
- FERNANDEZ, S.Y. *Anisquídeos parasitos de bacalhau e peixe tipo bacalhau, de importância na saúde coletiva*. Niterói, 2010. 56 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

FERRE, I. Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado. Departamento de Sanidad Humana y Animal, Centro de Ciencias Experimentales y de la Salud Universidad Cardenal, Valencia, España. *Revista AquaTIC*, v. 14, n. jul, 2001. Disponível em: <<http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?c=122//>>. Acesso em 17 set. de 2012.

FERREIRA, M. F. *Freqüência de cestóides e nematóides em cinco espécies de peixes teleósteos e sua importância higiênico-sanitária*. Niterói, 2008. 78 f, Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

FISCHER, L.G.; PEREIRA, L.E.D.; VIEIRA, J.P. *Peixes estuarinos e costeiros*. 2 ed. Rio Grande: Gráfica Pallotti. 2011. 130 p.

FISHBASE. *Selene setapinis* (Mitchill, 1815) Atlantic moonfish. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/summary/Selene-setapinnis.html>>. Acesso em: 17 set. 2012.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do Pescado. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*, São Paulo: Livraria Varela, parte 8, p. 115-134, 2001.

HAIMOVICI, M.; MIRANDA, L. *Cynoscion guatucupa*. In: ROSSI, C.L.W. CERGOLE, M.C., ÁVILA-DA-SILVA, A.O. *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. Série Documentos Revizee-Score Sul. São Paulo: IOUSP, 2005. p. 40-45.

HERRERAS, V.M; AZNAR, J.F.; BALBUENA, J.A; RAGA, A.J. Anisakid larvae in the musculature of the argentinean Hake, *Merluccius hubbsi*. *Journal of Food Protection*, Des Moines, IA, v. 63, n. 8, p. 1141-1143, 2000.

HOCHBERG, N.S.; HAMER, D.H. Anisakidosis: Perils of the deep. *Clinical Infectious Diseases*, Oxford, v. 51, n. 7, p. 806–812, 2010.

IÑIGUEZ, A.M; CARVALHO, V.L; MOTTA, M.R; PINHEIRO, D.C; VICENTE, A.C. Genetic analysis of *Anisakis typica* (Nematoda: Anisakidae) from cetaceans of the northeast coast of Brazil: new data on its definitive hosts. *Vet Parasitology*, v.17, p. 293-299, 2011.

KLEIN, V.L.M. Helminthos parasitos das espécies *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) do litoral cearense. *Contraecum fortalezae* sp. n. (Nematoda, Ascaridoidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 71, p. 199-202,1973.

KNOFF, M.; FELIZARDO, N.N.; IÑIGUEZ, A.M.; MALDONADO JR, A.; TORRES, E.J.L.; PINTO, R.M.; GOMES, D.C. Genetic and morphological characterisation of a new species of the genus *Hysterothylacium* (Nematoda) from *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) of the Neotropical Region, state of Rio de Janeiro, Brazil.

Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 107, n. 2, p. 186-193, mar. 2012.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; FONSECA, M.C.G.; ANDRADA, C.D.G.; PADOVANI, R.E.S.; GOMES, D.C. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. *Parasitologia Latinoamericana*, Santiago, Chile, v. 67, p. 127-133, 2007.

LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos, do xaréu, *Caranx hippos* (Linnaeus) e do xerelete, *Caranx tatus* Agassiz (Osteichthyes, Carangidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 399-410, 2001.

LUQUE, J. L.; POULIN, R. Use of fish as intermediate host by helminth parasites: A comparative analysis. *Acta Parasitologica*, v. 49, n. 4, p. 353-361, 2004.

MARGOLIS, L. Public health aspects of cod-worm infection: a review. *J. Fish R. Board Can.*, n. 34, p.887-898, 1977.

MATTIUCCI, S.; ABAUNZA, P.; RAMADORI, L.; NASCETTI, G. Genetic identification of *Anisakis* larvae in European hake from Atlantic and Mediterranean waters for stock recognition. *Journal of Fish Biology*, Liverpool, UK, v.65, p. 495-510, 2004.

MATTIUCCI, S., PAOLETTI, M., WEBB, S.C. *Anisakis nascettii* n. sp. (Nematoda: Anisakidae) from beaked whales of the southern hemisphere: morphological description, genetic relationships between congeners and ecological data. *Systematic Parasitology*, v. 74, p. 199-217, 2009.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980. 96p. v.04

MINETA, S.; K. SHIMANUKI; A. SUGIURA; Y. TSUCHIYA; M. KANEKO; Y. SUGIYAMA; K. AKIMARU; T. TAJIRI. Chronic anisakiasis of the ascending colon associated with carcinoma. *Journal of Nippon Medical School*. n.73, p.169-174, 2006.

MPA (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA). *Consumo Per Capita Aparente de Pescado no Brasil 1996-2009 - O Brasileiro está comendo mais pescado*. Brasília, 2009. Disponível em: < <http://www.mpa.gov.br> >. Acesso em: 11 nov. de 2010.

MPA (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA). *Boletim estatístico da pesca e aquicultura - Brasil 2010*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf>. Acesso em: 20 Jun. de 2012.

MURPHY, T.M.; BERZANO, M.; O'KEEFFE, S.M.; COTTER, D.M.; MCEVOY, S.E.; THOMAS, K. A.; MAOILÉIDIGH, N. PÓ; WHELAN, K. F. Anisakid larvae in Atlantic

salmon (*Salmo salar* L.) grilse and post-smolts: Molecular identification and histopathology. *Journal of Parasitology*, v. 96, n. 1, p. 77-82, 2010.

NADLER, S.A., HUDSPETH, D.S.S. Phylogeny of the Ascaridoidea (Nematoda: Ascaridida) based on three genes and morphology: hypotheses of structural and sequence evolution. *The Journal of Parasitology*, v. 86, p. 380-393, 2000.

NIEUWENHUIZEN, N.; LOPATA, A.L.; JEEBHAY, M.F.; HERBERT, D.R.; ROBINS, T.J.; BROMBACHER, F. Exposure to the fish parasite *Anisakis* causes allergic airway hyperreactivity and dermatitis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, n. 117, p.1098-1105, 2006.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. *Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado*. São Paulo: Varela, 1999. v. 1, 430p.

PARAGUASSÚ, A.R; LUQUE, J.L; ALVES, D.R. Community ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae), from the coastal zone, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 2, p. 461-467, 2002.

PEREIRA, JR. J; ALMEIDA, F.M; MORAIS, N.C.M; VIANNA, R.T. *Hysterothylacium* sp. larvae (Nematoda:Anisakidae) in *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae) from Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 26, n.1, p. 55-60, 2004.

PETTER, A.J.; MAILLARD, C. Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée occidentale. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, France, v. 10, n. 2, p. 347-369, 1988.

PETTER, J.A; SEY, O. Nematode parasites of marine fishes from Kuwait, with a description of *Cucullanus trachinoti* n.sp. from *Trachinotus blochi*. *Zoosystema*, Paris, France, v. 19, p. 35-59, 1997.

RIBEIRO, J. *Pesquisa de nematóides de importância sanitária em enxada Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782) e pampo Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)*. Niterói, 2012. 40f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

SABAS, C.S.S; LUQUE, J.L. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 12, n. 4, p. 171-178, 2003.

SABATER, E.I.L.; SABATER, C.J.L. Riesgos para la salud asociados al parasitismo del pescado por nematodos de los géneros *Anisakis* y *Pseudoterranova*. *Food Science and Technology Internacional*, v. 6, n. 3, p. 183-195, 2000.

SAKANARI, J. A.; MCKERROW, J.H. Anisakis. *Clinical Microbiology Reviews*, Washington D.C, USA, v. 2, n. 3, p. 278-284, 1989.

SANCHEZ, L. *Pescado: matéria - prima e processamento*. Campinas: Cargil, 1989. 14p.

SÃO CLEMENTE, S. C. Inspeção sanitária do pescado. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 7, n. 28, p. 7. 1993.

SÃO CLEMENTE, S.C.; LIMA, F.C.; UCHOA, C.M.A . Parasitos de *B. vetula* (L.) e sua importância na inspeção do pescado. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, Niterói, v. 2, n.2, p. 39-41, 1995.

SUÁREZ-MAHECHA, H.; FRANCISCO, A.; BEIRÃO, L.H.; BLOCK, J.M.; SACCOL, A.; PARDO-CARRASCO, S. Importância de ácidos graxos poliinsaturados presentes em peixes de cultivo e de ambiente natural para a nutrição humana. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 101 - 110, 2002.

SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. *Anisakis* and Anisakiasis. *Advances in Parasitology*, London, UK, v. 16, p. 93-163, 1978.

TAVARES, L.E.R; LUQUE, J.L. Sistemática, biologia e importância em saúde coletiva de larvas de Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) parasitas de peixes ósseos marinhos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: SILVA-SOUZA, A.T. *Sanidade de organismos aquáticos no Brasil 15*, ABRAPOA, Maringá, 2006, 387 p.

TAKEMOTO, R.M.; J.F.R. AMATO; J.L. LUQUE. Comparative analysis of the metazoan parasite communities of leatherjackets, *Oligoplites palometa*, *O. saurus* and *O. saliens* (Osteichthyes: Carangidae) from Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil, *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, v. 56, p. 639-650, 1996.

TIMI, J.T; SARDELLA, N.H; NAVONE, G.T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, engraulidae) of the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. *Acta Parasitologica*, Warszawa, Poland, v. 46, p. 186-193, 2001.

TIMI, J.T; LUQUE, J.L; SARDELLA, N.H. Parasites of *Cynoscion guatucupa* along South American Atlantic coasts: evidence for stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, v. 67, p. 1603-1618, 2005.

TORRES, P.; MOYA, R.; LAMILLA, J. Nematodos anisákidos de interés em la salud pública em peces comercializados em Valdivia, Chile. *Archivos de Medicina Veterinária*, Valdivia, Chile, v.32, n. 1, p.107-113, 2000.

UBEIRA FM, VALINÑAS B, LORENZO S, IGLESIAS R, FIGUEIRAS A, GARCÍA-VILLAESCUSA R. *Anisakuíosis y alergia: um estudio seroepidemiológico en la Comunidad Autónoma Gallega*. *Documentos técnicos de salud pública*. n. 24. Xunta de Galicia: Consellería de sanidade e servicios sociais; 2000.

VALLS, A.; PASCUAL, C.Y.; MARTÍN, E.M. *Anisakis* allergy: an update. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*, v. 45, p.108-113, 2005.

VICENTE, J.J.; SANTOS, E. Alguns helmintos de peixes do litoral norte Fluminense – II. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 72, p. 173-180, 1973.

YAGI, K.; NAGASAWA, K.; ISHIKURA, H.; NAGAGAWA, A.; SATO, N.; KIKUCHI, K.; ISHIKURA, K.; ISHIKURA, H. Female worm *Hysterothylacium aduncum* excreted from human: a case report. *Japanese Journal of Parasitology*, Yokyo, Japan, v. 45, p. 12-23, 1996.