

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

JANAINA RIBEIRO

PESQUISA DE NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA
SANITÁRIA EM ENXADA *Chaetodipterus faber*
(Broussonet, 1782) E PAMPO *Trachinotus*
carolinus (Linnaeus, 1766)

UNIVERSIDADE
FEDERAL
FLUMINENSE

NITERÓI

2012

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

JANAINA RIBEIRO

**PESQUISA DE NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA EM ENXADA
Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782) E PAMPO *Trachinotus carolinus*
(Linnaeus, 1766)**

NITERÓI

2012

JANAINA RIBEIRO

PESQUISA DE NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA EM ENXADA
Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782) E PAMPO *Trachinotus carolinus* (Linnaeus,
1766)

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, 2012

JANAINA RIBEIRO

PESQUISA DE NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA EM ENXADA
Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782) E PAMPO *Trachinotus carolinus* (Linnaeus,
1766)

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.

Avaliada em 25 de janeiro de 2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Knoff- Co-orientador
Instituto Oswaldo Cruz

Dr Francisco Carlos de Lima
Universidade Federal Fluminense

Dra. Delir Correa Gomes Maués da Serra Freire
Instituto Oswaldo Cruz

Niterói
2012

A minha família,
por tornar meus dias mais felizes.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus, pela vida que me concedeu.

Agradeço a minha Mãe, Maria Cristina Ribeiro pelo amor incondicional, e por tudo que fez por mim. Por me ensinar valores sólidos que permite ser a pessoa que sou hoje.

A minha filha, Beatriz Ribeiro Maia, por me apresentar ao maior amor do mundo, e me fazer diariamente querer ser uma pessoa melhor.

Ao meu amor, marido, amigo e companheiro de vida, Leandro Maia dos Santos, por me ajudar nessa caminhada, por me dar o melhor presente que alguém pode dar, pelos nossos dias de amor, alegria e felicidade. Pelos dias ruins também, pois neles percebemos que temos um ao outro, e os problemas ficam muito mais fáceis de serem resolvidos juntos. Amo você.

A família Maia, em especial Edenir Maia, Monique Maia e Leonardo Maia, por me acolherem, e por hoje fazerem parte da minha família.

Aos meus orientadores, Sergio Carmona de São Clemente e Marcelo Knoff, pelo aprendizado, pela amizade, pela ajuda imprescindível para realização desse trabalho. E por serem exemplos para mim no âmbito profissional. O meu profundo obrigado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, da Universidade Federal Fluminense (UFF) pela oportunidade.

Ao Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados do Instituto Oswaldo Cruz, por ter me recebido com toda cordialidade e pela ajuda na realização desse trabalho.

A Michelle Cristie, por me “salvar” sempre. Pela amizade e por todos os momentos divididos.

A Leila Lopes, do Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, Faculdade de Medicina Veterinária, UFF, pela ajuda na realização desse trabalho.

A minha turma de mestrado, em especial Juliana Niedu e Carolina Victor, por todos os momentos que compartilhamos experiências, brincadeiras e amizade.

Aos meus amigos de graduação, Anita, Virgínia, Juliana, Mariana, Mariana Bacellar, Thaís Brasil, André, Renata, e outros, não menos queridos que levo comigo pelo resto da minha vida, por tudo que vivemos juntos.

Aos meus amigos, Danielle Berniz, Poline Stoduto, Kátia Andeolla, Surya Mesquita, Chandra Mesquita, Humbeto, Zé Ricardo, Érica Freitas, Ana Amaral, Jack, Nana, Elaine, Thaís, Ana Caroline Turnes, pela amizade e momentos compartilhados.

A 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 CNPq e CAPES pelo apoio financeiro concedido.

RESUMO

O estudo do parasitismo de pescado torna-se de suma importância, uma vez que a população em busca de hábitos mais saudáveis, anualmente eleva o consumo *per capto* desse alimento. O pescado parasitado, além de ser motivo de condenação pelo seu aspecto repugnante, afetando economicamente as indústrias, pode representar risco à saúde coletiva, uma vez que alguns desses parasitos possuem caráter zoonótico. Portanto, o presente estudo objetivou investigar a presença de nematóides de importância na saúde coletiva em duas espécies de peixe, enxada, *Chaetodipterus faber* e pampo, *Trachinotus carolinus*, comercializados no município de Niterói, Estado Rio de Janeiro. Foram coletados 35 espécimes de *C. faber* e 30 espécimes de *T. carolinus* no período de março de 2010 e abril de 2011. Esses 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 foram analisados para a obtenção de sua determinação taxonômica. Foram identificadas larvas de terceiro estágio do nematóide *Hysterothylacium* sp. em ambas as espécies, com prevalências de 17,1% e 40%, intensidades médias de 2 e 9,6, amplitudes de variação das intensidades de infecções 1 a 2 e 1 a 28 e abundâncias médias de 0,23 e 3,83, respectivamente. Os sítios de infecção em *C. faber* foram ceco pilórico, fígado e cavidade abdominal e em *T. carolinus*, foram ceco pilórico, fígado, serosas do fígado e serosa do ovário e cavidade abdominal. Larvas de *Hysterothylacium* sp. foram encontradas pela primeira vez parasitando *C. faber* e é o primeiro registro dessas larvas de nematóides para *T. carolinus* no Brasil. Os resultados deste estudo deverão colaborar com os Serviços de Inspeção e Vigilância Sanitária, a fim de oferecer ao consumidor um alimento mais seguro.

Palavras-chave: *Hysterothylacium* sp. *Trachinotus carolinus* .*Chaetodipterus faber* . Brasil.

ABSTRACT

The study of fish parasites becomes of the relevant important, because that population seek for healthier habits, has elevated the annual per capita food consumption. The parasitized fish, in general had been condemned by reason of its repugnant appearance, economically affected industries may cause a public health hazard, since some of these parasites are zoonotic. Therefore, that study aimed to investigate the presence of nematodes of public health importance in two species of fish, the Atlantic spadefish, *Chaetodipterus faber* and Florida pompano, *Trachinotus carolinus*, commercialized in Niterói, Rio de Janeiro State. Were collected 35 specimens of *C. faber* and 30 specimens of *T. carolinus* between March 2010 and April 2011. These fish were analyzed at the Laboratorio de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Universidade Federal Fluminense, where they were measured, filleted and further had their organs observed for helminths. The larvae found were processed by usual helminthological procedures, and analyzed to taxonomic determination. In the both species were parasitized by *Hysterothylacium* sp. third-stage larvae nematodes with prevalence of 17.1% 40%, mean intensity of 2 and 9.6, range of infection of 1-2 and 1-28 and mean abundance of 0.23 and 3.83, respectively. The sites of infection in *C. faber* were piloric cecum, liver, and abdominal cavity, and in *T. carolinus*, were piloric cecum, liver, seroses of liver and ovarian, and abdominal cavity. *Hysterothylacium* sp. larvae were reported in *C. faber* for the first time, and is the first report in *T. carolinus* by these nematodes in Brazil. The results of this study should collaborate with the hygienic-sanitary control, in order to offer the consumer a safer food.

Keywords: *Hysterothylacium* sp. *Chaetodipterus faber*. *Trachinotus carolinus*. Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fig. 01 (a-b): **a.** *Chaetodipterus faber*, enxada; **b.** *Trachinotus carolinus*, pampo.f. 26

Fig 02 (a-c): *Hysterothylacium* sp. de *Trachinotus carolinus*; **a.** Extremidade anterior mostrando esôfago, ventrículo, ceco intestinal e apêndice ventricular; **b.** Extremidade posterior; **c.** Detalhe da figura b evidenciando o mucron de pequeno tamanho. f.28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Dados morfológicos e morfométricos das larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. coletadas em *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. f. 29

Tabela 2- 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) de larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. coletadas de *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. f. 30

SUMÁRIO

RESUMO, f. 07

ABSTRACT, f. 08

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, f. 09

LISTA DE TABELAS, f. 10

1 INTRODUÇÃO, f. 13

2 OBJETIVOS, f. 14

2.1 GERAL, f. 14

2.2 ESPECÍFICOS, f. 14

3 REVISÃO DE LITERATURA, f. 15

3.1 O PEIXE COMO ALIMENTO, f. 15

3.2 *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), f. 16

3.3 *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766), f. 17

3.4 NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA, f.17

3.4.1 *Hysterothylacium* Ward e Margath, 1917, f. 18

3.5 ANISAQUIÓSE E ANISAQUÍDOSES, f. 19

3.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE PARASITOS DE PESCADO, f. 22

3.7 MEDIDAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO, f. 22

4 MATERIAL E MÉTODOS, f. 24

4.1 MATERIAL, f. 24

4.1.1 Aquisição dos peixes, f. 24

4.2 MÉTODOS, f. 24

4.2.1 Inspeção e processamento dos peixes, f. 24

4.2.2 Processamento e identificação das larvas, f. 25

4.2.3 Índices parasitológicos, f. 25

5 RESULTADOS, f. 27

5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA, f. 27

5.1.2 Descrição taxonômica, f. 27

5.2 ÍNDICES PARASITOLÓGICOS, f. 29

6 DISCUSSÃO, f. 31

7 CONCLUSÕES, f. 33

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, f.34

1 INTRODUÇÃO

O consumo de carne de pescado assume um papel de vital importância para a saúde da população, uma vez que é notável sua qualidade nutricional devido à fácil digestibilidade associada aos altos níveis protéicos, baixa taxa de gordura e presença de ácidos graxos insaturados. No Brasil esse consumo ainda é abaixo do ideal, sendo observado cerca de 9 Kg/habitante/ano, enquanto o recomendado pela organização mundial de saúde é de 12 Kg/hab/ano (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2009). Campanhas têm sido desenvolvidas com a tentativa de estimular o consumo por parte da população, e com isso, torna-se imprescindível o controle sanitário, para que esse alimento não ofereça nenhum risco ao consumidor. Esses riscos podem ser físicos, químicos e biológicos e dentre os biológicos, um risco eminente é a presença de parasitas antropozoonóticos. Destacam-se os nematóides das famílias Anisakidae e Raphidascarididae.

Esses parasitas possuem como hospedeiro intermediário peixes teleósteos, que são amplamente difundidos comercialmente e utilizados para alimentação humana. O homem atua como hospedeiro acidental ao consumir o pescado cru, insuficientemente cozido, defumado a frio ou inadequadamente salgado. Essa ingestão acidental junto à carne do pescado pode ocasionar uma doença conhecida como Anisakiase ou Anisakidose, cujas manifestações podem ser gastrointestinais, extraintestinais e recentemente foram descobertas manifestações alérgicas nos consumidores provocadas por estes parasitas. Portanto o presente estudo teve por objetivo pesquisar o parasitismo de nematóides antropozoonóticos nas seguintes espécies de peixes *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) comercializados no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Investigar a presença de larvas de nematóides antropozoonóticos nas espécies *Chaetodipterus faber* e *Trachinotus carolinus* comercializados no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar taxonomicamente as larvas de nematóides presentes nos peixes *Chaetodipterus faber* e *Trachinotus carolinus* comercializados no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro.
- Estabelecer os índices parasitários desses parasitas nas espécies relacionadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O PEIXE COMO ALIMENTO

Devido à perceptível relação entre a dieta e boa saúde o consumo de produtos da pesca aumentará no mundo inteiro nos próximos anos. Os consumidores reconhecem que o pescado é um alimento nutritivo e saudável e o consideram como sendo uma excelente fonte de proteína de alta qualidade, com um baixo conteúdo de gordura saturada e uma boa fonte de muitos minerais e vitaminas importantes (AHMED; ANDERSON, 1994).

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 (MENEZES, 2006 OGAWA; MAIA, 1999).

Em relação a fibra muscular dos peixes, sabe-se que a miosina é rica em ácido glutâmico 22,5%, ácido aspártico, lisina, leucina e isoleucina, que juntos perfazem cerca de 55,0% dos aminoácidos totais e pode variar em função da espécie, tamanho, gênero, habitat e estação do ano, compreendendo, geralmente, cerca de 20,0% de proteína total(MENEZES, 2006; OGAWA; MAIA, 1999).

Com relação ao 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).

Segundo Badolato et al. (1994), os óleos de peixes contêm uma grande variedade de ácidos graxos com 20 a 22 átomos de carbono, altamente insaturados, 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. Estes ácidos graxos têm a capacidade de reduzir o risco de doenças coronarianas, além de serem atribuídos outros efeitos imunológicos e antiinflamatórios, principalmente no caso de asma e artrite reumatóide. Estes efeitos são resultado 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 (MENEZES, 2006).

Com relação aos minerais, a carne de peixe é considerada uma fonte valiosa de cálcio e fósforo, em particular, apresentando 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; MENEZES, 2006; OGAWA; MAIA, 1999).

3.2 *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)

Ordem: Perciformes

Família: Ehippididae

Gênero: *Chaetodipterus*

Conhecido vulgarmente como peixe enxada ou paru ocorre principalmente em águas costeiras, às vezes em pequena profundidade. Os adultos são caracterizados por um padrão de barras transversais escuras sobre um fundo mais claro. A coloração varia de intensidade conforme o ambiente e peixes muito grandes podem perder o padrão barrado. Tendem a formação de cardumes de muitos indivíduos em regiões de pedra e superfície de coral. Quando ainda jovens possuem a coloração negra e são encontrados em águas rasas de mangue e áreas estuárias. Variam de 16 a 90 cm de comprimento. Carne considerada de boa qualidade, porém a ocorrência no mercado pode ser esporádica. Estão distribuídos por toda costa brasileira (MENEZES; FIGUEIREDO, 1985).

Chaetodipterus faber é um peixe bentônico e é encontrado de Nova Inglaterra, Estados Unidos da América (EUA) ao sul do Brasil (DITTY et al. 1994).

3.3 *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766)

Ordem: Perciformes

Família: Carangidae

Gênero: *Trachinotus*

Vulgarmente conhecido como pampo, possui o corpo prateado, região ventral esbranquiçada ou amarelada. Alimenta-se de invertebrados (principalmente moluscos e crustáceos) e de peixes pequenos. Ocorre de Massachusetts, EUA, ao Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

Está entre as espécies mais abundantes da costa brasileira, sobretudo em águas de temperatura mais elevada, em áreas de abrigo de quebra das ondas. Seu aparecimento mais abundante compreende a primavera e verão, diminuindo sua ocorrência nas estações outono e inverno (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; VASCONCELLOS et al., 2007, 2010).

3.4 NEMATÓIDES DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA

A família Anisakidae é considerada a maior dentro da superfamília Ascaridoidea, e incluem espécies que parasitam peixes, répteis, mamíferos e aves piscívoras. Todos os representantes dessa família são dependentes do ambiente aquático para o desenvolvimento de seu ciclo biológico e usualmente envolvem invertebrados e peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos (ANDERSON, 2000).

Esses nematóides são parasitos heteroxenos e habitam o estômago e o intestino de mamíferos marinhos (baleias, focas, leões marinhos, entre outros) que atuam como hospedeiros definitivos dessas espécies. Esses animais eliminam juntamente às suas fezes ovos com larvas de primeiro estágio, que são ingeridos por pequenos crustáceos presentes no zooplâncton que servem de alimentos para peixes teleósteos e cefalópodes, dando continuidade ao ciclo evolutivo dos anisquídeos, que ao serem ingeridos já se encontram no segundo estágio evolutivo. Então as larvas atingem o terceiro estágio e migram do trato gastrointestinal desses peixes para outros órgãos como fígado, cecos pilóricos, gônadas e musculatura. Evoluem ao quarto estágio larvar onde juntamente com o peixe são ingeridas por seus hospedeiros definitivos, onde completam seu ciclo

tornando-se adultos. O homem atua como hospedeiro acidental ao ingerir o peixe parasitado, assim, como não há continuidade do ciclo evolutivo, essas larvas não atingem a maturidade (ANDERSON, 2000; FERREIRA, 2008; NUNES et al., 2003; VALLS et al., 2005).

As larvas de terceiro estágio, que realizam migração para a musculatura, formam pequenas espirais que podem medir de dois a três milímetros de diâmetro e acredita-se que estas tenham capacidade de infecção por três anos ou mais. Esses parasitos presentes no peixe não são capazes de ocasionar transtornos significativos nesses animais, exceto em infecções abundantes, onde podem proporcionar edemas localizados (SABATER; SABATER, 2000).

Os indivíduos da família Anisakidae possuem cutícula com ou sem cerdas ou estruturas acessórias ctenóides. Esôfago com ventrículo posterior, apêndice ventricular presente ou ausente; ceco intestinal presente ou ausente. Sistema excretor assimétrico, restrito ao cordão lateral esquerdo. Poro excretor situado próximo à base dos lábios subventrais ou ao nível do anel nervoso (FERREIRA, 2008).

Anisakis Dujardin, 1845, *Pseudoterranova* Mozgovoy, 1951, *Hysterothylacium* Ward e Margath, 1917 e *Contracaecum* Railliet e Henry, 1912 são os gêneros envolvidos no aparecimento da anisaquidose, nas quais as espécies *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) e *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) ganham destaque por serem responsáveis pelo maior número casos relatados (FERNANDEZ, 2010; KNOFF et al., 2007; MERCADO et al., 2001).

3.4.1 *Hysterothylacium* Ward e Margath, 1917

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

Outra diferença entre o *Hysterothylacium* sp. e os indivíduos da família Anisakidae, é que segundo Navone et al. (1998) os adultos do gênero *Hysterothylacium* também podem parasitar peixes teleósteos e moluscos.

Muito embora o gênero *Hysterothylacium* atualmente seja classificado taxonomicamente em outra família, Lopes et al. (2011) sugerem frequente confusão entre os gêneros *Hysterothylacium* e *Contracaecum*. Isso se deve ao posicionamento do poro excretor que no gênero *Hysterothylacium* está próximo ao anel nervoso e no gênero *Contracaecum* na região do interlábio ventral, nem sempre conspícuo em ambos os gêneros.

Segundo Felizardo et al. (2009a) larvas de terceiro e quarto estágio de *Hysterothylacium* sp. possuem, cutícula com extensão lateral ao longo do corpo desprovida de extensão basal. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventro-laterais pouco desenvolvidos. Nove papilas cefálicas, dois pares no lábio dorsal junto a uma grande papila e um par junto ao lábio ventro-lateral. Dente ausente. Abertura do poro excretor abaixo do anel nervoso. Ventrículo levemente esférico. Apêndice ventricular duas vezes o tamanho do esôfago. Ceco intestinal presente. Quatro glândulas retais subesféricas. Cauda cônica. Mucron presente.

Segundo Felizardo et al. (2009b) *Paralichthys isoceles* Jordan, 1980 apresentou uma prevalência de 100% por *Hysterothylacium* sp.

Larvas de *Hysterothylacium* sp. já foram encontradas parasitando mais de 30 espécies de peixes teleósteos comercializados no Estado do Rio de Janeiro, no Estado do Rio Grande do Sul e no litoral da região Nordeste do Brasil (Felizardo et al. 2009b).

3.5 ANISAQUIÓSE E ANISAQUÍDOSES

Em 1876 Leucckart descreveu pela primeira vez um caso de parasitose humana, por nematóide da família Anisakidae em uma criança na Groelândia. Contudo, só no século XX e a partir dos anos 60, van Thiel estabeleceu uma relação causa-efeito do parasito com a doença humana (TORRES, 2000).

A anisaquiose é uma antropozoonose de distribuição mundial, que ocorre principalmente em regiões próximas ao litoral, devido à facilidade de consumo de produtos do mar. É causada pela ingestão acidental de larvas de nematóides da família Anisakidae, possui maior prevalência nos países em que o consumo de produtos de pesca ocorre sob forma de produtos crus, mal cozidos, defumados a frio, inadequadamente salgados e refrigerados. É considerada endêmica no Japão,

Espanha, Chile e no Peru (CABRERA; OGNIO, 2002; LÓPEZ SERRANO et al., 2000; SÃO CLEMENTE et al., 1995; VALLS et al., 2005).

Atualmente, denomina-se Anisaquiose apenas manifestações provocadas por parasitos do gênero *Anisakis*. Já Anisaquidose é um termo mais genérico, sendo destinado a manifestações provocadas por todas as espécies da família Anisakidae e inclui também o *Hysterothylacium* sp. (YAGI et al., 1996).

A anisakidose provocada por parasitos do gênero *Hysterothylacium* é de rara ocorrência e foi relatada por Yagi et al. (1996), onde um paciente relata dor abdominal e diarreia durante a passagem completa do parasito pelo tubo gastrointestinal, sendo expelido ainda vivo pelas fezes do individuo.

No Brasil a anisaquidose ainda não foi diagnosticada, porém, existem relatos sobre a ocorrência desses nematóides em vários peixes de importância comercial e moluscos bivalves marinhos (OKUMURA et al., 1999).

É importante considerar a subnotificação ou diagnóstico incorreto de casos de anisaquidose devido a semelhança de sintomas de outras doenças com quadros gastrintestinais como a obstrução intestinal, apendicite, peritonite ou doença de Crohn (BARROS et al., 2006; MCCARTHY; MOORE, 2000; SABATER; SABATER, 2000).

A anisaquidose é descrita nas formas gastrointestinais e extra-intestinais (hepática, esplênica e pulmonar) e deve ser considerada em pacientes que apresentam dor abdominal e antecedentes de ingestão de peixes e/ou mariscos crus. As formas gastrointestinais podem subdividir-se em luminal, quando apenas existe a aderência do parasita à mucosa digestiva e é quase sempre assintomática, podendo as larvas serem detectadas nas fezes e nos vômitos. Já a forma gástrica está associada a náuseas, vômitos e epigastralgias que surgem 24-48 horas após a ingestão e acompanha, frequentemente, sintomas cutâneos e intestinal, cuja sintomatologia, é semelhante à apendicite, ileíte ou diverticulite, podendo, até, evoluir para perfuração intestinal com peritonite (NUNES,2003; TORRES, 2000).

Outra implicação das larvas e seus produtos de secreção ou excreção são o poder de sensibilização no indivíduo induzindo a uma reação alérgica mediada por imunoglobulina E (IgE). Os antígenos do podem ser liberados durante a fixação das larvas, durante a migração nos órgãos, no encapsulamento das larvas e na sua desintegração. A hipersensibilidade imediata é caracterizada por manifestações

clínicas como urticária, angioedema, anafilaxia e excepcionalmente, a asma e dermatite (AUDICANA et al., 2002; MORENO et al., 2006; VALLS et al., 2005).

Os casos de hipersensibilidade ocorrem em consequência ao consumo do pescado infectado por larvas vivas ou mortas de anisacídeos em indivíduos previamente sensibilizados. Alguns antígenos de *A. simplex* são extremamente resistentes a aplicação do calor ou de congelamento não havendo alteração no seu potencial alergênico. Adicionalmente, a larva de terceiro estágio do *A. simplex* possui um amplo número de moléculas alergênicas, e reatividade a estes alérgenos ocorre de forma exagerada (AUDICANA et al., 2002; LÓPEZ SERRANO et al., 2000; SABATER; SABATER, 2000).

Alguns indivíduos apresentam sinais clínicos como urticária e angioedema associado à dor abdominal e vômito, descrito como anisacuíose gastro-alérgica. Neste caso, os sintomas de hipersensibilidade após o contato com o parasito, são mais intensos e severos do que os gástricos (LÓPEZ SERRANO et al., 2000; VALLS et al., 2005). As manifestações clínicas surgem após um período de latência da ingestão do pescado cru ou insuficientemente cozido, que geralmente é de uma a doze horas para a afecção gástrica e reações alérgicas, e a partir de doze horas para afecções intestinais. Acredita-se que os antígenos provenientes de larvas de anisacídeos se dispersam na musculatura do peixe infectado e podem causar reações alérgicas em indivíduos sensibilizados mesmo que o nematóide se encontre morto quando consumido (SOLAS et al., 2008).

Embora os relatos de anisacuíose alérgica apontem o *Anisakis simplex* como principal responsável pelas reações de hipersensibilidade, Caldas et al. (1998) sugeriram que há reação cruzada entre antígenos de *Anisakis simplex* e *Hysterothylacium aduncum* Rudolphi, 1802. Segundo Caldas et al. (1998) esses parasitos possuem alguns antígenos comuns e outros que são espécies-específicos. Outras espécies distintas como *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus, 1758), *Ascaris suum* (Goeze, 1782), *Toxacara canis* (Werner, 1782), *Blatella germanica* (Linnaeus, 1767) e gênero *Chironomus* Meigen, 1803 também apresentaram reações cruzadas descritas com antígenos de *A. simplex*.

3.6 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE PARASITOS DE PESCADO

A legislação em vigor no Brasil com relação aos parasitos de pescado é o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 (BRASIL, 1952), publicado no Diário Oficial da União de 07/07/1952, que em seu artigo 445, item 4, cita como impróprio para o consumo, o pescado que apresenta infestação muscular maciça por parasitos, que possam prejudicar ou não a saúde do consumidor.

3.7 MEDIDAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO

A evisceração a bordo logo após a captura tem sido apontada por diversos autores como uma medida de controle da anisaquidose, uma vez que a presença dessas larvas na musculatura ocorre, em sua maioria, por migração das larvas nas vísceras para a musculatura durante os períodos de espera nos barcos e entrepostos (DIAS et al. 2010, 2011; VALLS et al. 2005).

Além disso, como ressaltado por Sabater e Sabater (2000), não se deve descartar diretamente ao mar essas vísceras, pois os órgãos parasitados seriam ingeridos por mamíferos marinhos e completariam seu ciclo, evitando o aumento da disponibilidade do parasito em seu habitat.

Para prevenção da anisaquidose, recomenda-se a não ingestão do peixe cru, e a cocção deverá atingir 70° C por um minuto. O congelamento na temperatura de -20°C por, no mínimo, 72 horas e a salga, desde que em altas concentrações de sal sejam distribuídas uniformemente em todo o peixe, são capazes de matar os parasitos (ACHA; SZYFRES, 2003). Porém, a morte das larvas não inviabiliza os antígenos alergênicos, segundo Sabater e Sabater (2000), a retirada da porção ventral da musculatura, minimizaria a ocorrência da alergia, visto que essa região, por estar mais próximo das vísceras é, em geral, a mais parasitada.

Outra medida importante para a prevenção é a conscientização. 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; SABATER;SABATER,2000).

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 Helminthos Parasitos de Vertebrados, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

4.1 MATERIAL

4.1.1 Aquisição dos peixes

Os peixes foram obtidos no mercado São Pedro, localizado no município de Niterói, RJ. 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, comprimento padrão e peso. Os exemplares de *Chaetodipterus faber* (figura 1a) mediam entre 21–37 cm e pesavam entre 0,500 e 1.200Kg. Os exemplares de *Trachinotus carolinus* (figura 1b) mediam 22–61cm e pesavam entre 0,420 e 1.500Kg.

A identificação das espécies dos peixes foi realizada de acordo com Menezes e Figueiredo (1980,1985).

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 das vísceras e mesentério foram examinados 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 anisaquídeos.

4.2.2 Processamento e identificação das larvas

As larvas dos nematóides coletadas mortas foram limpas com água 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 sua identificação foi realizada de acordo com Felizardo et al. (2009a). Foram realizadas medições através de ocular milimetrada. As medidas estão indicadas em milímetros, a não ser que indicada de outra forma.

Espécimes representativos de *Hysterothylacium* sp. foram depositados na Coleção Helminológica 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).

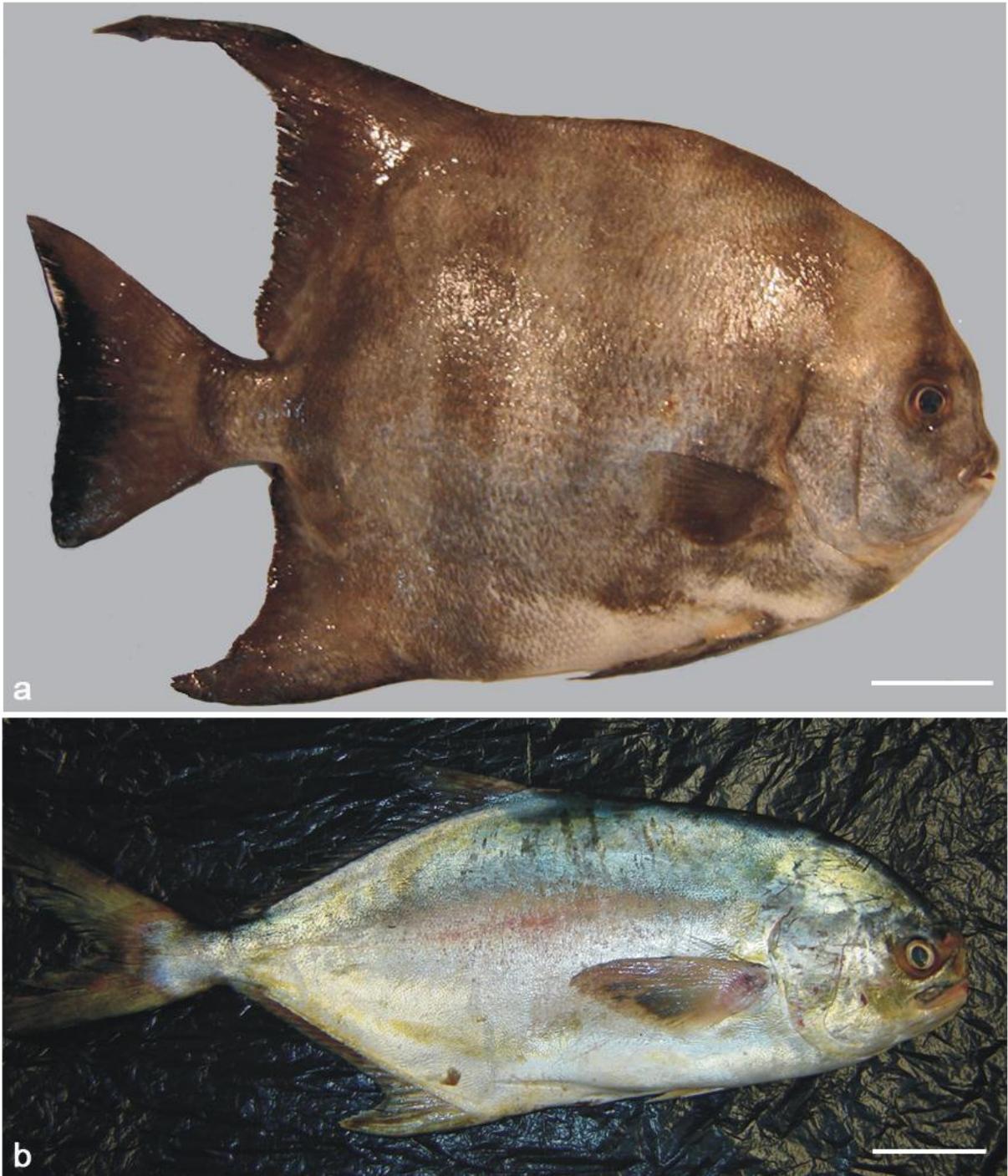


Figura 01 a-b: a. *Chaetodipterus faber*, enxada; b. *Trachinotus carolinus*, pampo.
Barra das figuras a = 3 cm; b = 10 cm

5 RESULTADOS

O resultado da pesquisa parasitológica para larvas de anisquídeos nas amostras de *Chaetodipterus faber* e *Trachinotus carolinus* foi positivo para as duas espécies de peixe analisadas. Os espécimes encontravam-se vivos, com algumas exceções, e apresentavam alta motilidade.

5.1 IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

Dos 35 peixes da espécie *C. faber* coletados, 17,1% estavam parasitados por larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. em um total de 8 parasitos encontrados. Esse é o primeiro relato dessa espécie de nematóide em *C. faber*.

Os espécimes de *T. carolinus*, encontravam-se 40% parasitados com larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. nos 30 espécimes analisados. Foram coletados 115 parasitos no total.

5.1.2 Descrição taxonômica

Os dados morfológicos e morfométricos das larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. estão apresentados na tabela 1.

Raphidascarididae (Hartwich, 1954) *sensu* Fagerholm, 1991, *Hysterothylacium* Ward & Margath, 1917, *Hysterothylacium* sp.

A descrição foi baseada em oito larvas de terceiro estágio oriundas de *C. faber* e 10 larvas de terceiro estágio oriundas de *T. carolinus*. As larvas apresentavam cutícula com extensão lateral ao longo do corpo desprovida de extensão basal. Extremidade anterior com um lábio dorsal e dois lábios ventro-laterais pouco desenvolvidos. Nove papilas cefálicas, dois pares no lábio dorsal junto a uma grande papila e um par junto

ao lábio ventro-lateral. 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. Quatro glândulas retais subesféricas. Cauda cônica. Mucron presente. (figura 2)

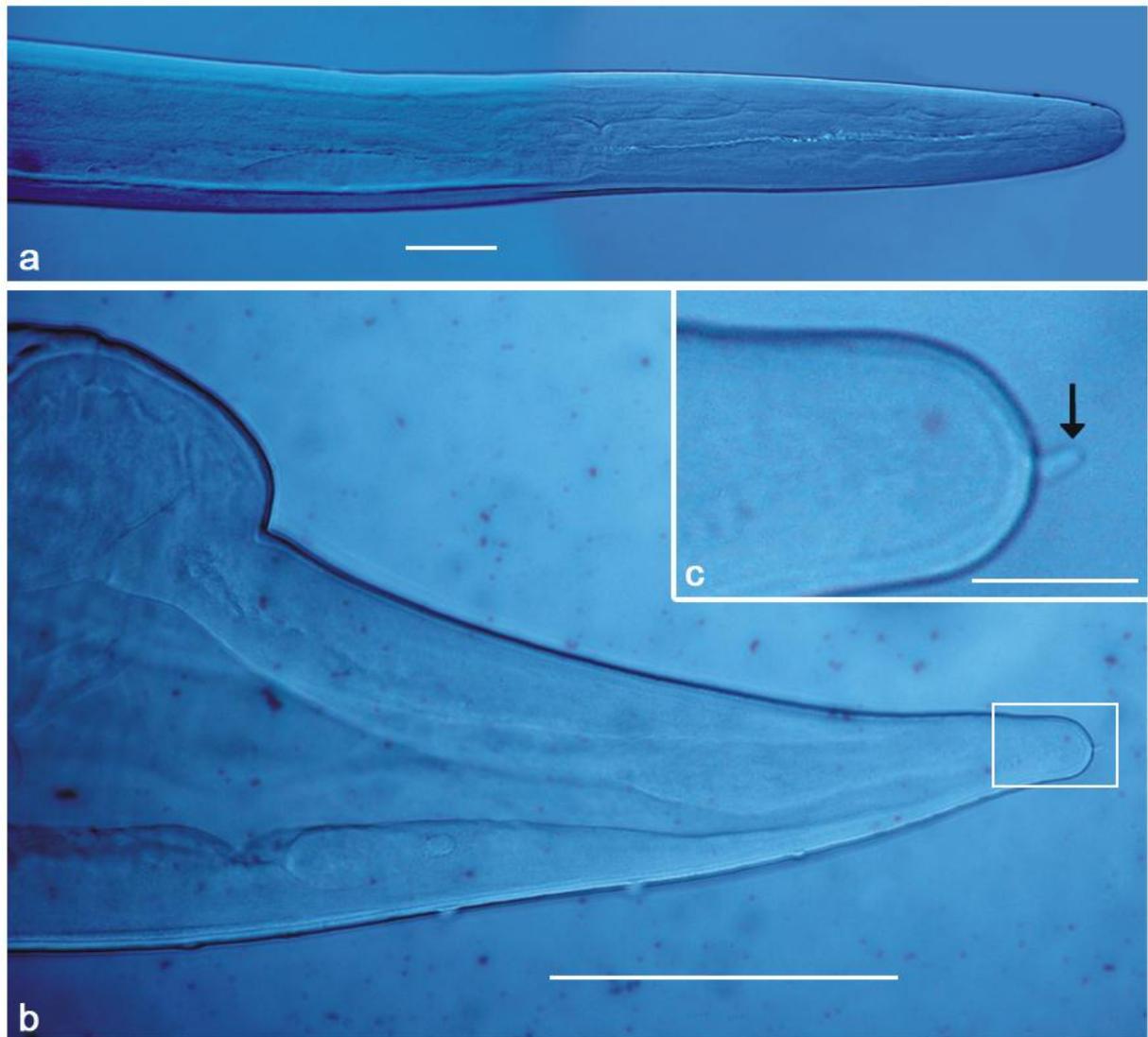


Figura 2 a-c: *Hysterothylacium* sp. de *Trachinotus carolinus*. **a.** Extremidade anterior mostrando esôfago, ventrículo, ceco intestinal e apêndice ventricular; **b.** Extremidade posterior (cauda); **c.** Detalhe da figura b evidenciando o mucron de pequeno tamanho. Barra das figuras: a = 200 μm ; b = 100 μm ; c = 12,5 μm .

Tabela 1. Dados morfológicos e morfométricos das larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. coletadas em *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil.

| <i>Hysterothylacium</i> sp. | <i>Chaetodipterus faber</i> | <i>Trachinotus carolinus</i> |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Comprimento total | 12,60-13,70 (13,10) | 11,16-19,02 (14,86) |
| Largura total | 0,34-0,35 (0,34) | 0,21-0,43 (0,30) |
| Dente larvar | Ausente | Ausente |
| Poros excretor | Abertura abaixo do anel nervoso*. | Abertura abaixo do anel nervoso*. |
| Anel nervoso | 0,30-0,31 (0,30) | 0,16-0,43 (0,30) |
| Esôfago | 0,98-1,00 (0,99) | 0,65-2,20 (1,07) |
| Largura do esôfago | 0,11-0,13 (0,12) | 0,08-0,13 (0,10) |
| Ventrículo | 0,13-0,14 (0,13) | 0,07-0,17 (0,11) |
| Apêndice Ventricular | 0,80-1,22 (1,01) | 0,48-1,08 (0,75) |
| Ceco intestinal | 0,35-0,60 (0,47) | 0,11-0,45 (0,31) |
| Calda | 0,14-0,21 (0,17) | 0,12-0,27 (0,20) |
| Mucron | 2,5 – 4 (3,5) μm | 3,1- 4 (3,6) μm |

* Inconspícuo em alguns espécimes

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 na tabela 2.

Tabela 2. 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) de larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. coletadas de *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782) e *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil.

| | P (%) | IM | AM | AI | SI | CHIOC |
|----------------------------------|-------|-----|------|------|---------------|-------|
| <i>Chaetodipterus faber</i> | 17,1 | 2 | 0,23 | 1-2 | F,CP,CA | 35795 |
| | | | | | | 35791 |
| <i>Trachinotus carolinus</i> | 40 | 9,6 | 3,83 | 1-28 | F,CP,SF,SO,CA | 35792 |
| | | | | | | 35793 |
| | | | | | | 35794 |

F = fígado; SF = serosa do fígado; CP = ceco pilórico; SO = serosa do ovário; CA = cavidade abdominal

6 DISCUSSÃO

Hysterothylacium sp. era considerado pertencente a família Anisakidae e a sub-família Raphidascarinae, entretanto, no presente trabalho o classificamos na família Raphidascarididae, atualizado de acordo com Fagerholm (1991). Estudos realizados (FELIZARDO et al., 2009a, b; YAGI et al., 1996) apontam que o gênero *Hysterothylacium* possui potencial zoonótico e as manifestações causadas por essas larvas, continuam a ser chamadas de Anisakidose, independente da classificação taxonômica utilizada.

As larvas de terceiro estágio encontradas nas duas espécies de peixes pesquisadas, possuem similaridade com a descrição de Felizardo et al. (2009a). que indicam que as larvas estão em concordância com a descrição apresentadas por outros autores, que já a nomearam de *Hysterothylacium* sp. nº 2 (PETTER; MAILLARD, 1988), *Hysterothylacium* MD (DEARDORFF; OVERSTREET, 1981), *Hysterothylacium* KB (PETTER; SEY, 1997) em trabalhos de diferentes partes do mundo e no Brasil, também foram chamadas de *Hysterothylacium* MD (PEREIRA JR et al., 2004).

Segundo Lopes et al. (2011) o gênero *Hysterothylacium* tem sido confundido com o gênero *Contraecum* sp. No gênero *Hysterothylacium* o poro excretor localiza-se na região do anel nervoso, diferente do gênero *Contraecum*, cuja localização é próximo ao interlabio ventral. Este equívoco na determinação do gênero pode estar relacionado com a visualização da posição do poro excretor, que pode apresentar-se inconspícuo em algumas larvas, fato observado em alguns espécimes do presente trabalho.

O presente estudo relata pela primeira vez o encontro de larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp. em *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), pois, Cezar e Luque (1999) analisando metazoários parasitos desta mesma espécie de peixe não obtiveram resultados positivos para nematóides.

Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766) já foi analisado no Brasil por Barros e Cavalcanti (1998), analisando diferentes espécies de peixes, tendo coletado um único exemplar dessa espécie, e este não estava parasitado, portanto esse dado não nos permite maiores comparações.

Já no estudo realizado por Sánchez-Ramírez e Vidal-Martinez (2002) foram analisados *T. carolinus* na península de Yucatan, México, coletados de diferentes regiões da península, a fim de se estudar as infracomunidades de parasitas metazoários, esses autores registraram prevalências para *Hysterothylacium* sp. que variavam entre 13 a 33%, considerando diferentes regiões de coleta da espécie, esses dados são inferiores aos índices do presente trabalho. E os parasitos estavam presentes no ceco pilórico, estômago, intestino e mesentério, dados semelhantes aos encontrados nesse trabalho. Os peixes estudados por Sánchez-Ramírez e Vidal-Martinez (2002) variavam entre 24-47 cm de comprimento total, e esses intervalos de tamanho dos peixes são semelhantes ao presente trabalho.

González-Solís et al. (2002) analisaram 51 espécimes de *T. carolinus* coletados na Península de Yucatan, México, com medidas entre 26 e 39 cm. Foram coletadas espécies de nematóides das famílias Cucullanidae, Capillaridae, Cystidicolidae, Gnathostomatidae e a família Anisakidae, estava representada com larvas de terceiro estágio de *Hysterothylacium* sp., com 4,98 - 11,45 mm de comprimento, medidas menores que as do presente trabalho. O sitio de infecção encontrado por estes autores foram somente mesentério e cavidade abdominal, diferente do presente trabalho, onde houve uma maior diversidade de sítios de infecção. A prevalência registrada por González-Solís et al. (2002) foi 19% e intensidade de 1-15 nematóides, inferiores ao presente estudo, com 40% de prevalência e intensidade de 1-28 parasitos por peixe. Tal diferença sugere estar relacionada com fatores ecológicos das diferentes regiões.

7 CONCLUSÕES

Apesar de os nematóides estarem presentes em vísceras e cavidade abdominal, não se pode descartar o risco de ingestão, uma vez que essas larvas possuem capacidade de migração para a musculatura dos peixes. Essa migração pode ocorrer ainda no peixe vivo ou após a captura, sobretudo durante os longos períodos de espera nos barcos e entrepostos desses peixes ainda com vísceras. Recomenda-se a evisceração a bordo para minimizar o processo de migração dessas larvas.

É importante que seja intensificada a fiscalização pelos órgãos responsáveis, assim como melhor informar toda cadeia produtiva do pescado sobre a anisaquidose e suas medidas profiláticas, com a melhoria dos programas educacionais alcançando diferentes níveis. É necessária conscientização do consumidor, para não consumir o pescado cru, insuficientemente cozido ou inadequadamente salgado, uma vez que há um risco eminente de ingestão desse parasito levando à Anisaquidose. Recentemente tem sido descritos o potencial alergênico dessas larvas, esses estudos deverão ser intensificados para o total conhecimento desse mecanismo e possíveis formas de prevenção.

Sugere-se a adoção de programas sanitários durante todas as etapas de produção, visando à prevenção, eliminação ou redução de riscos, a fim de fornecer um produto final seguro e de qualidade. E nesse caso, com a adoção da evisceração a bordo, em entrepostos, indústria ou no comércio varejista com descarte apropriado dessas vísceras para que não haja continuação do ciclo biológico desses parasitos.

Pesquisas multidisciplinares devem ser desenvolvidas na avaliação de pacientes com sintomas gastrointestinais e/ou reações alérgicas sugerindo anisaquidose e sua relação com a ingestão ou manipulação de peixe cru.

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.

AHMED, F. E.; ANDERSON, R. D. Fishery resources, consumption and import trends, and biotechnology developments in the USA. *Fisheries Research*, v. 19, p. 1-15, 1994.

ANDERSON, R. C. *Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission*. 2. ed. London: CAB Publishing, 2000. 672 p.

AUDICANA, M.T.; ANDOTEGUI, I.J.; CORRES, L.F.; KENNEDY, M.W. *Anisakis simplex*: dangerous dead and alive? *Trends in Parasitology*, v. 34, p. 296-302, 2002.

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

BARROS, G. C.; AMATO, J. F. R. Larvas de anisakídeos de peixe-espada, *Trichirus lepturus* L., da costa do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 53, n. 2, p. 241-245, 1993.

BARROS, G.C; CAVALCANTI, J.W. Larvas infectantes de anisakídeos em peixes de elevado consumo, provenientes do litoral nordeste no Brasil. *Higiene Alimentar*, v.12, p. 71-75, 1998.

BARROS, L.A.; MORAES FILHO, J.; OLIVEIRA, R.L. Nematóides com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. *Revista brasileira de ciência veterinária*, v.13, n.1, p.55-57, 2006.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 29 mar, 1952.

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*, v.83, n.4, p.575-583, 1997.

CABRERA, R.; OGNIO, L. S. Probable emergencia de anisakiosis por larvas de *Anisakis physeteris* durante el fenómeno El Niño 1997-98 en la costa peruana. *Parasitologia latinoamericana.*, Santiago: Sociedad Chilena de Parasitología, v. 57, n. 3-4, p. 166-170, 2002.

CALDAS, E.F., GOMEZ, M.L.D., ROMÁN, R.L. Allergenic cross-reactivity between third stage larvae of *Hysterothylacium aduncum* and *Anisakis simplex*. *Journal of Allergy Clinical Immunology*, v. 101, p. 554-555. 1998.

CEZAR, A.D; LUQUE J.L. Metazoan parasites of the atlantic spadefish *Chaetodipterus faber* (Teleostei: ehippidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brasil. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, v. 66, n. 1, p.14-20, 1999.

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

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.

DIAS, F.J.E.; SÃO CLEMENTE, S.C.; KNOFF, M. Nematóides anisquídeos e cestóides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.19, n.2, p.20-23, 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*, v.175, p. 351-355, 2011.

DITTY, J.G.; SHAW, R.F.; COPE, J.S. A redescription of Atlantic spadefish larvae, *Chaetodipterus faber* (Family: Ehippidae), and distribution in the Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, v.92, p. 262-274, 1994.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. 2ª ed. 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*, v. 19, p. 215-228, 1991.

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*, 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 isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.166, p.175-177, 2009b.

FERNANDEZ, S.Y. *Anisaquídeos parasitos de bacalhau e peixe tipo bacalhau, de importância na saúde coletiva*. Niterói, 2010. 56 f. Dissertação (Mestrado em higiene Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

FERREIRA, M.F. *Frequência de cestóides e nematóides em cinco espécies de peixes teleosteos e sua importância higiênico-sanitária*. Niterói, 2008. 78 f, Tese (Doutorado em Higiene Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

GONZÁLEZ-SOLÍS, D., MORAVEC, F., VIDAL-MARTINÉZ, V.M., ZÁRATE-PÉREZ, S.E. Parasitic nematode of Florida pompano, *Trachinotus carolinus*, from the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Helminthologia*, v. 39, p. 35-40, 2002.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; FONSECA, M.C.G.; ANDRADA, C.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*, v.62, p.127-133, 2007.

LOPES, L.P.C; PIMPÃO, D.M.; TAKEMOTO, R.M.; MALTA, J.C.O; VARELLA, A.M.B. *Hysterothylacium* larvae (Nematoda: Anisakidae) in the freshwater mussel *Diplon suavidicus* (Lea, 1856) (Mollusca, Unioniformes, Hyriidae) in Aripuanã River. *Journal of invertebrate pathology*, v. 106, p. 357-359, 2011.

LÓPEZ SERRANO, M.C.; ALONSO-GÓMEZ, A.; MORENO-ANCILLO, Á.; DASCHNER, Á.; SUÁREZ DE PARGA, J. Anisakiasis gastro-alérgica: hipersensibilidad inmediata debida a parasitación por *Anisakis simplex*. *Alergología inmunología clínica*, v.15, p. 230-236, 2000.

McCARTHY, J.; MOORE, T.A. Emerging helminth zoonoses. *International journal for parasitology*, v.30, p.1351-1360, 2000.

MENEZES, M.E.S.; Valor Nutricional de Espécies de Peixes (água salgada e estuário) do Estado de Alagoas. Alagoas, 2006. 119f. Dissertação de mestrado-instituto de química. Universidade Federal de Alagoas – AL. 2006

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

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1985.107p. v.05

MERCADO, R.; TORRES, P.; MUÑOZ, V.; APT, W. Human infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: report of seven cases. *Memórias do instituto Oswaldo Cruz*, v.96, n.5, p.653-655, 2001.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). 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> >. Acessado em: 11 de novembro de 2010.

MORENO, A.D.R.; VALERO, A.; MAYORGA, C.; GÓMEZ, B.; TORRES, M.J.; HERNÁNDEZ, J.; ORTIZ, M.; MALDONADO, J.L. Sensitization to *Anisakis simplex* s.1. in a healthy population. *Acta tropica*, v.97, p. 265-269, 2006.

NAVONE, G.T.; SARDELLA, N.H.; TIMI, J.T. Larvae and adults of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the South West Atlantic. *Parasite*, v.5, p.127-136, 1998.

NUNES, C.; LADEIRA.S.; MERGULHÃO.A. Alergia ao *Anisakis simplex* na população portuguesa. *Revista Portuguesa de imunoalergologia*. v.XI p.30-40, 2003.

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

OKUMURA, M.P.M.; PEREZ, A.C.A.; FILHO,A.E. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. *Revista de educação continuada do CRMV-SP*. São Paulo, v.02. fascículo 02, P.66-80, 1999.

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

PETTER, J. A; MAILLARD, C. Larves d'Ascarides parasites de Poissons en Méditerranée Occidentale. *Bulletin du Museum National d' Histoire Naturelle*, v. 10, p. 347-369, 1988.

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

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.

SÁNCHEZ-RAMIRÉZ, C.; VIDAL- MARTINÉZ, V.M. Metazoan parasite infracommunities of Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) from the coast of the Yucatan peninsula, Mexico. *Journal Parasitology*, v. 88, n. 6, p.1087-1094, 2002.

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

SÃO CLEMENTE,S.C. DE; UCHOA, C.M.A.; SERRA FREIRE, N.M. Larvas de anisakideos em *Pagrus pagrus* (L.) e seu controle através de baixas temperaturas. *Revista brasileira de ciência veterinária*, v.1, p.21-24, 1994

SÃO CLEMENTE, S.C. DE; MARQUES, M. C.; SERRA-FREIRE, N.M; LUCENA, F. P.. Análise do parasitismo de peixe espada *Trichiurus lepturus* L. do litoral do Rio de Janeiro-Brasil.. *Parasitologia al Dia*, Santiago-CHILE, v. 19, n. 3-4, p. 146-149, 1995.

SOLAS, M.T.; GARCÍA, M.L.; RODRIGUEZ-MAHILLO, A.I.; GONZALEZ-MUNOZ, M.; HERAS, C.; TEJADA, M. *Anisakis* antigens detected in fish muscle infested with *Anisakis simplex* L3. *Journal of Food Protection*, v.71, n.6, p.1273-1276, 2008.

TORRES, M. Un caso de anisakiosis en un adulto. Santiago: Facultad de Medicina - Pontificia Universidad Católica de Chile. *Parasitologia Día*, v. 24, p. 3–4, jul. 2000.

VALLS, A.; PASCUAL, C.Y.; MARTÍN ESTEBAN, M. *Anisakis* allergy: an update. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*. v. 45, p.108-113, 2005.

VASCONCELLOS, R.M.; SANTOS, J.N.S.; SILVA, M.A.; ARAÚJO, F.G. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do município do Rio de Janeiro , Brasil. *Biota neotrópica*. V.07, 2007.

VASCONCELLOS, R.M.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, J.N.S; SILVA, M.A. Short-term dynamics in fish assemblage structure on a sheltered Sandy beach in Guanabara Bay, southeastern Brazil. *Marine Ecology*. v.31, p. 506-519, 2010.

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*, v. 45, p. 12-23, 1996.