

O PESCADO E OS CESTÓIDES TRYPANORHYNCHA – DO ASPECTO HIGIÊNICO AO POTENCIAL ALERGÊNICO*

Danuza Pinheiro Bastos Garcia Mattos¹, Maurício Afonso Verícimo², Sérgio Carmona São Clemente³

RESUMO

O consumo de peixes acompanha o desenvolvimento da humanidade há séculos e tem apresentado um importante crescimento nas últimas décadas. A ingestão de pescado parasitado pode representar uma ameaça à saúde humana, tanto pelo risco de infecção acidental quanto por manifestações do tipo alérgico. Os cestóides Trypanorhyncha estão entre os parasitos mais observados em peixes de importância econômica. Suas larvas podem se desenvolver nas vísceras e musculatura de peixes teleósteos marinhos e dulçaquícolas, conferindo aspecto repugnante quando em grande volume. Atualmente, diversas moléculas de parasitos têm sido implicadas no desenvolvimento de reações de hipersensibilidade em humanos, variando desde manifestações localizadas até sistêmicas (anafilaxia). O estudo do potencial alergênico de parasitos de peixes, iniciado com nematóides anisaquídeos, tem alcançado outros grupos e em especial, os cestóides Trypanorhyncha. O presente artigo busca fazer uma breve revisão sobre a importância higiênico-sanitária dos cestóides da ordem Trypanorhyncha tendo em vista o cenário atual de consumo do pescado, assim como as principais medidas preventivas normalmente preconizadas contra as parasitoses transmitidas pelo pescado contaminado.

Palavras-chave: Parasitos. Peixes. Hipersensibilidade.

1. INTRODUÇÃO

A atividade da pesca e a utilização de peixes e outros animais aquáticos para alimentação acompanharam a evolução da humanidade. Com o passar do tempo, o crescimento das populações e o aumento na demanda de alimentos exigiram o desenvolvimento de novas técnicas de manejo, captura, armazenamento e distribuição do pescado (FAO, 2010).

O aumento na procura do pescado vem associado às mudanças nos hábitos alimentares da população, que cada vez mais busca alimentos nutricionalmente equilibrados e saudáveis. A culinária oriental e o consumo do pescado cru têm despertado cada vez mais o gosto popular em países ocidentais, aumentando a exposição ao risco de infecções acidentais por parasitos de peixes (BROGLIA; KAPEL, 2011).

A parasitologia do pescado apresenta grande importância para a segurança alimentar e o desenvolvimento da indústria da pesca. A presença de parasitos confere aspecto repugnante à carne de peixe, sendo esta condenada pela fiscalização sanitária ou rejeitada pelo consumidor, gerando significativas perdas ao longo da cadeia da pesca (BARROSO; WIEFELS, 2010).

*Artigo recebido em: 15/08/2013

Aceito para publicação em: 25/02/2014

¹Médica Veterinária, doutora em Medicina Veterinária, Professora Adjunta do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto Biomédico – Universidade Federal Fluminense, Centro de Ciências Médicas, Instituto Biomédico - Rua Professor Ernani Melo, 101 / sala 212-A São Domingos. CEP 24210-130 - Niterói, RJ – Brasil. Email: danuzamattos@vm.uff.br

² Médico Veterinário, doutor em Biociências e Biotecnologia, Professor Associado do Departamento de Imunobiologia, Instituto de Biologia - Universidade Federal Fluminense

³ Médico Veterinário, doutor em Medicina Veterinária. Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária

Alguns parasitos possuem um potencial zoonótico e/ou alergênico quando o pescado é consumido cru ou insuficientemente cozido. Destes, os nematoides da família Anisakidae são os mais estudados e frequentemente relacionados aos riscos para a saúde humana (AUDICANA; KENNEDY, 2008; DASCHNER et al., 1997).

Entretanto, os cestóides Trypanorhyncha, parasitos frequentemente encontrados em peixes, apresentam ocorrência mundial, sendo especialmente encontrados em regiões tropicais e subtropicais (PALM, 2004). Estes cestóides são considerados como o táxon parasitário mais comum de tubarões e arraiais, seus hospedeiros definitivos, além de inúmeros invertebrados e peixes teleosteos que podem atuar como hospedeiros intermediários (CAMPBELL; BEVERIDGE, 1996; PALM, 1997), albergando suas formas larvares (metacestóides). A infecção acidental de humanos por larvas Trypanorhyncha é rara, entretanto recentes estudos têm apontado o potencial alergênico de algumas espécies do grupo (RODERO; CUELLAR, 1999; VAZQUEZ-LOPEZ et al. 2001, 2002; GÓMEZ-MORALES et al. 2008; MATTOS, 2012; MATTOS et al. 2013).

DESENVOLVIMENTO

A IMPORTÂNCIA DO PESCADO E SEU CONSUMO

Segundo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, Artigo 438, o termo “pescado” compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada usados na alimentação humana (BRASIL, 1997). A produção de pescado corresponde a uma grande variedade de espécies e formas de produtos. Sua distribuição e comercialização pode ser realizada de várias formas, sendo as principais: vivo, fresco, refrigerado, congelado, tratado termicamente, fermentado, seco, salgado, defumado, em salmoura, cozido, frito, liofilizado, picado,

pulverizado ou enlatado, assim como a combinação de duas ou mais destas formas (FAO, 2010).

Nos últimos cinquenta anos, a produção pesqueira tem crescido continuamente em índices médios de 3,2% ao ano, tentando acompanhar o aumento da população humana assim como o aumento no consumo de pescado, cuja média mundial passou de 9,9 kg por pessoa/ano na década de 1960 para 18,8 kg por pessoa/ano em 2011 (FAO, 2012).

No ano de 2007, a produção pesqueira do Brasil alcançou mais de 1 milhão de toneladas, ultrapassando o valor comercial de 3,6 bilhões de reais (IBAMA, 2007). Em 2010, a produção nacional chegou a mais de 1,24 milhões de toneladas, ficando o Brasil como 18º maior produtor de pescado no panorama mundial (MPA, 2012).

A carne de peixe é um alimento de fácil digestibilidade, com altos níveis proteicos e rico em aminoácidos essenciais, sendo também uma ótima fonte de ácidos graxos insaturados como ômega 3 e ômega 6, e com baixo teor de colesterol. Segundo dados calculados para o ano de 2008, foram consumidos mais de 142 milhões de toneladas de pescado em todo o mundo, com uma média *per capita* em torno de 17 kg. A pesca marinha de captura correspondeu à maior fração deste total, representando cerca de 79,9 milhões de toneladas no mesmo ano (FAO, 2010). Em 2010, o total de pescado comercializado no mundo chegou a 148 milhões de toneladas, atingindo a marca de 217,5 bilhões de dólares (FAO, 2012).

Desde 1990 tem aumentado o percentual de pescado destinado ao consumo humano direto (fins alimentares), sendo quase a metade deste comercializado vivo ou fresco (cerca de 46,7 milhões de toneladas em 2008). No ano de 2010, 40,5% da produção mundial de pescado, algo em torno de 60,2 milhões de toneladas, foi comercializada de forma fresca ou viva, 45,9% congelada ou processada e apenas 13,6% para fins não alimentares (FAO, 2012).

A indústria pesqueira possui natureza dinâmica e nas últimas décadas a utilização e preparo do pescado se

diversificou significativamente conforme as mudanças na preferência dos consumidores e as novas tecnologias desenvolvidas e disponibilizadas, principalmente no que se refere aos produtos elaborados e frescos de grande valor. Entretanto, apesar de todas as inovações tecnológicas, muitos países, especialmente aqueles em desenvolvimento, ainda sofrem grandes perdas devido à precariedade de sua rede envolvida no processo após a pesca (transporte, estocagem e distribuição), o que associado às altas temperaturas durante a maior parte do ano, leva a grandes perdas por deterioração na qualidade do alimento e confere risco à saúde do consumidor. Mesmo assim, cerca de 60% do pescado comercializado nos países em desenvolvimento encontra-se vivo ou fresco, enquanto nos países desenvolvidos o pescado é principalmente comercializado congelado, já preparado ou em conserva (FAO, 2010).

No Brasil, a culinária oriental e os pratos considerados exóticos por grande parte dos países ocidentais têm sido cada vez mais apreciados pelos consumidores. Essa popularização deve-se principalmente a uma significativa diversificação de preços e produtos, assim como a expansão das cadeias de *fast food* de temática oriental (ABRASEL, 2012). Desta forma, a elevada ingestão de pescado, principalmente na forma crua, merece a atenção e o acompanhamento das comunidades médica e científica para avaliação dos riscos à saúde humana, principalmente no que se refere à presença de contaminantes químicos ou biológicos no alimento.

A PARASITOLOGIA DO PESCADO E OS CESTÓIDES TRYPANORHYNCHA

Alguns parasitos de peixes podem afetar diretamente a saúde dos consumidores assim como levar a perdas econômicas em diversos níveis do setor pesqueiro. A presença de helmintos pode conferir aspecto repugnante à carne de peixe, sendo esta condenada pela fiscalização sanitária ou rejeitada pelo consumidor, ocasionando perdas econômicas na cadeia da pesca.

Muitos são os grupos de seres vivos que podem ser encontrados em uma relação de parasitismo com animais aquáticos. Estes podem causar prejuízos à saúde dos animais parasitados, perdas econômicas aos produtores ou à indústria da pesca, e por vezes também significar um risco à saúde dos consumidores e manipuladores. Dentre os parasitos responsáveis por infecções acidentais em humanos, os mais comuns são os cestóides (*Diphyllbothrium* sp. e *Diplogonoporus* sp.), os trematódeos das famílias Heterophyidae (*Heterophyes* sp. e *Metagonimus yokogawai*) e Opisthorchiidae (*Clonorchis sinensis* e *Opisthorchis* sp.), e os nematóides dos gêneros *Anisakis* e *Pseudoterranova* (AUDICANA et al., 2002).

Dentre os parasitos de peixes que possuem potencial zoonótico, os nematóides da família Anisakidae figuram entre os mais estudados (AUDICANA et al., 1995; DASCHNER et al., 2000; DOMINGUEZ-ORTEGA et al., 2001; NIEUWENHUIZEN et al., 2006). Entretanto, outros parasitos, mesmo sem potencial zoonótico, podem representar riscos à saúde de seus consumidores ao induzirem respostas do tipo alérgico em indivíduos previamente sensibilizados (PELAYO et al., 2009; MATTOS, 2012).

Os primeiros trabalhos descrevendo cestóides da ordem Trypanorhyncha Diesing, 1863, em peixes do Brasil datam do século XIX, onde Rudolphi (1819 apud LIMA, 2004) e Diesing (1850, 1855 e 1856 apud LIMA, 2004) estudaram parasitos provenientes de peixes do litoral brasileiro. Desde então, diversos estudos foram realizados em vários países, assim como no Brasil, e em especial no Rio de Janeiro.

Os Trypanorhyncha apresentam distribuição mundial, ocorrendo principalmente em animais de regiões tropicais e subtropicais (PALM, 2004). Quando adultos estes cestóides apresentam como habitat o trato gastrointestinal de elasmobrânquios (tubarões e arraias), sendo considerados como o táxon parasitário mais comum destes animais, seus hospedeiros definitivos. As formas larvares (metacestóides) podem ser encontradas na cavidade geral do corpo, serosa

visceral, mesentérios e musculatura de peixes teleósteos, cefalópodes e crustáceos, que são alguns de seus possíveis hospedeiros intermediários (CAMPBELL; BEVERIDGE, 1994; KNOFF et al., 2002; LIMA, 2004).

A cada ano são descritos novos gêneros e espécies de Trypanorhyncha. Até o segundo semestre de 2012 eram consideradas válidas 290 espécies (MATTOS, 2012). A maior parte dos relatos científicos sobre Trypanorhyncha corresponde a registros de metacestóides encontrados em hospedeiros intermediários, principalmente peixes teleósteos, uma vez que a detecção de exemplares adultos em elasmobrânquios exige a presença dos pesquisadores a bordo dos barcos de pesca para o rápido registro de dados dos hospedeiros e coleta de material, antes da evisceração e retirada da cabeça dos peixes (KNOFF, 2001; KNOFF et al., 2004).

Os registros de Trypanorhyncha em peixes do Brasil são realizados há várias décadas, sendo encontrados em diversas espécies ao longo de toda a costa atlântica. Num recente levantamento sobre os registros de Trypanorhynchias em mais de 60 espécies de peixes no Brasil, os gêneros e espécies mais frequentemente encontrados foram: *Pterobothrium heteracanthum*, *Pterobothrium crassicolle*, *Callitetrarhynchus gracilis*, *Callitetrarhynchus speciosus*, *Nybelinia* sp., *Heteronybelinia* sp., *Progrillotia* sp., *Myxonybelinia* sp. A maioria dos relatos aponta para a presença das larvas dos cestóides na cavidade peritoneal, nas serosas das vísceras e também na musculatura (MATTOS, 2012).

A presença de larvas de Trypanorhyncha em peixes, principalmente na porção muscular (de maior valor comercial), há muitos anos leva a perdas econômicas pelo aspecto sanitário. Diversos relatos sobre sua ocorrência em peixes contribuíram de modo muito valioso para a inspeção do pescado no Brasil e América Latina (FARIA; SILVA, 1934; BERTULLO 1965; SANTOS; ZOGBI, 1971),

O aumento da intensidade do parasitismo relacionado ao aumento do

comprimento do pescado já foi observado em diversos estudos, ressaltando a importância das perdas com o acometimento mais intenso de peixes de maior valor comercial (SÃO CLEMENTE, 1982; LESTER et al., 1985; AMATO et al., 1990; SÃO CLEMENTE et al. 1991; SÃO CLEMENTE et al., 1993; PEREIRA JR, 1993; SÃO CLEMENTE et al., 1995; LIMA, 2004).

O potencial zoonótico dos Trypanorhyncha parece ser muito limitado, sendo o parasitismo humano um fato considerado raro e de breve duração. Poucos casos foram registrados em literatura, sendo todos relacionados ao consumo recente de peixe cru (BATES, 1990). Dois casos ocorreram por *Hepatoxylon trichuri* (Holten, 1802) Dollfus, 1942, sendo um na África do Sul e outro em Moçambique. Em ambos os relatos, os cestóides foram encontrados ainda vivos nas fezes dos pacientes (HEINZ, 1954; FRIPP; MASON, 1983). Há um terceiro registro, causado por *Nybelinia surmenicola* Okada, 1929, no qual o parasito encontrava-se aderido à tonsila palatina de um homem no Japão (KIKUCHI et al., 1981).

Os estudos sobre as manifestações alérgicas aos antígenos de parasitos de peixes são bastante frequentes, principalmente envolvendo anisacuídeos. Todavia, foram realizadas apenas algumas investigações sobre tal potencial em outros parasitos, tais como os cestóides Trypanorhyncha. Os ensaios sobre a atividade alergênica de extratos de *Gymnorhynchus gigas* e *Molicola horridus* oriundos da costa europeia chamaram a atenção para a possibilidade de cestóides Trypanorhyncha como possíveis indutores de sensibilização imunológica e reações alérgicas (RODERO; CUÉLLAR, 1999; VAZQUEZ-LOPEZ et al., 2001 e 2002; GÓMEZ-MORALES et al., 2008). Recentemente, Pelayo e colaboradores (2009) relataram a soroprevalência de anticorpos anti-*Gymnorhynchus gigas* numa população da Espanha, sendo este o primeiro trabalho apontando a existência de resposta específica para um Trypanorhyncha em seres humanos naturalmente expostos.

Todos estes relatos tendem a aumentar a atenção para a presença de Trypanorhyncha no pescado, tendo em vista não somente o aspecto repugnante conferido, mas também o potencial alergênico de algumas espécies já estudadas, como *G. gigas*, e *Molicola horridus*, *Pterobothrium heteracanthum* e *Pterobothrium crassicolle* (RODERO; CUÉLLAR, 1999; VÁSQUEZ-LÓPEZ et al., 2001; GOMEZ-MORALES et al., 2008; MATTOS, 2012; MATTOS et al. 2013). As formas de processamento do pescado, principalmente pelas indústrias, necessitam de constante reavaliação levando-se em consideração que mesmo o pescado congelado (PELAYO et al., 2009) pode conter moléculas com potencial para sensibilizar seus consumidores, podendo induzir a produção de imunoglobulinas específicas e desencadear respostas do tipo alérgico. Novas pesquisas sobre resistência antigênica (de diferentes parasitos de pescado) e metodologias de processamento industrial voltadas para a segurança alimentar são importantes e sempre necessárias.

HIPERSENSIBILIDADE E ALERGIAS RELACIONADAS AO CONSUMO DE PESCADO PARASITADO

Alergias e outras reações imunológicas representam um problema de Saúde Pública com ampla dispersão na população humana de vários continentes. A alergia alimentar é definida como uma resposta imunológica adversa (ou hipersensibilidade) relacionada a algum tipo de alimento. Muitos relatos a respeito de manifestações alérgicas associadas ao consumo de peixes e mariscos têm sido publicados ao longo de décadas, sendo estes dois importantes elementos dentre o grupo dos oito tipos principais de alimentos responsáveis por reações alérgicas (SICHERER, 2002). Dentre as moléculas indutoras de hipersensibilidade, as isoformas de tropomiosina e de parvalbumina são consideradas como os principais alérgenos associados ao consumo de crustáceos e peixes, respectivamente (HAJEB; SELAMAT, 2012). As reações

adversas podem ser provocadas tanto pelo pescado como também por substâncias contaminantes como histamina, toxinas e parasitos, sendo muito difícil para o consumidor comum diferencia-los (NIEUWENHUIZEN et al., 2006).

Os parasitos de peixes podem desencadear diversas manifestações alérgicas em humanos. Os mecanismos envolvidos na resposta a anisquídeos são os mais estudados e apresentam interpretações divergentes no meio científico, sendo debatida a necessidade ou não de ingestão de larvas vivas para a indução da resposta imunológica com possíveis manifestações alérgicas (AUDICANA et al., 1995; PICHLER, 1999; DASCHNER et al., 2000; DOMINGUEZ-ORTEGA et al., 2001; NIEUWENHUIZEN et al., 2006;).

A anisquiase gastro-alérgica (AGA) envolve uma estimulação policlonal dinâmica (IgA, IgM, IgG e IgE) posterior ao contato com o parasito. Cerca de um mês após a sensibilização primária, há um aumento da IgE (específica e não específica), assim como de IgG, IgG4, IgA e IgM anti-*Anisakis* no soro de pacientes com AGA. No entanto, este perfil é similar ao observado contra outros helmintos parasitos, sendo um tipo de resposta imunológica evolutivamente conservada contra helmintos invasores (ANTHONY et al., 2007; DASCHNER et al., 2012).

Tanto as alergias quanto as reações contra helmintos são típicas respostas Th2 com a produção de interleucinas (IL) 4, 13 e 9. A IL-9 é responsável pela mastocitose intestinal e sensibiliza os mastócitos à ação de outras citocinas, assim como estimula a degranulação específica e liberação de mediadores. A IL-4 é responsável pela mudança de isotipo de anticorpos, levando assim à produção de IgE. A IL-13, por sua vez, possui efeitos na musculatura lisa, nas células epiteliais e nas células calciformes do trato gastro-intestinal (DASCHNER et al., 2012).

Após a penetração da larva de *Anisakis* sp. dá-se início à resposta Th2, que resulta na presença de IgE circulante, assim como IgE ligada ao receptor de alta afinidade (FcεRI) de mastócitos na submucosa e em outros locais, como a

pele. Após o primeiro episódio (sensibilização), se houver a penetração de nova larva no epitélio gástrico ou intestinal, pode ocorrer o quadro de AGA. Neste caso, a migração larvária e a chegada de moléculas antigênicas secretadas/excretadas na submucosa, na circulação e em outros órgãos, ocorrem após a transposição dos fatores protetores de mucosa, dentre eles, IgA secretória. Algumas dessas moléculas (antígenos) se ligam a IgE de mastócitos e por ligação cruzada ao receptor FcεRI desencadeiam a degranulação e liberação de histamina, levando aos sintomas alérgicos como urticária ou anafilaxia (DASCHNER et al., 2012).

Os mecanismos de tolerância antigênica relacionados à anisakiase não são completamente conhecidos. Pacientes com histórico de sensibilização prévia, ou mesmo AGA, permanecem ingerindo peixes (cozidos) frequentemente parasitados por anisquídeos, sem novos relatos de manifestações alérgicas. Todavia, casos de reações agudas contra larvas mortas de *Anisakis* sp. já foram relatados, havendo a necessidade de mais estudos para elucidar os mecanismos envolvidos e com que frequência ocorrem (FERNÁNDEZ DE CORRES et al., 1996; AUDICANA et al., 2002; AUDICANA; KENNEDY, 2008).

A sensibilização de um indivíduo por via oral implica em que alérgeno em questão seja resistente aos processos digestivos para então ser capaz de induzir uma resposta mediada por IgE. Os dois relatos sobre a observação de larvas vivas de Trypanorhyncha em fezes humanas já evidenciavam a resistência das duas espécies em questão ao processos digestivos humanos (HEINZ, 1954; FRIPP; MASON, 1983). O extrato de *Gymnorhynchus gigas* já demonstrou ter capacidade de induzir resposta em animais por tal via, sendo posteriormente corroborado pelas observações de soroprevalência anti-*Gymnorhynchus gigas* em humanos (VAZQUEZ-LOPEZ et al., 2001; PELAYO et al., 2009).

O ambiente intestinal também pode influenciar na passagem de moléculas, principalmente pela descontinuidade da mucosa intestinal.

Deste modo, pessoas com inflamação intestinal quando expostas a novas proteínas poderiam desenvolver múltiplas alergias alimentares (PASCHOAL et al., 2008).

Os estudos em modelo murino demonstraram a capacidade de indução da produção de imunoglobulinas específicas, tanto da classe IgG quanto IgE, contra antígenos de Trypanorhynchias, por diferentes vias de imunização (RODERO; CUÉLLAR, 1998; 2000; VÁZQUEZ-LOPEZ et al., 2002; GÓMEZ-MORALES et al., 2008; MATTOS et al., 2013). Vázquez-López e colaboradores (2001) e Mattos (2012) observaram elevadas titulações de IgE em animais, assim como a correlação com respostas do tipo anafilático, comprovando não somente a presença da IgE como também sua atividade biológica associada à anafilaxia. Os achados de produção de resposta imune específica, tanto em animais quanto em humanos, chamam a atenção para o potencial dos Trypanorhyncha de participar da indução de respostas alérgicas em mamíferos, mesmo estes não sendo seus possíveis hospedeiros naturais.

LEGISLAÇÃO E MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA PARASITOSE ASSOCIADAS AO CONSUMO DE PEIXES

A legislação brasileira prevê a ocorrência de parasitismo no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Capítulo VII, Pescado e Derivados, Seção I, Pescado; Artigo 445, onde 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).

Algumas medidas preventivas podem reduzir o risco à saúde do consumidor. A evisceração do pescado

logo após a sua captura reduz o risco de migração das larvas de anisacídeos da cavidade peritoneal (ou parede das vísceras) até a musculatura do hospedeiro (KNOFF et al., 2007). A remoção da musculatura abdominal é um procedimento também recomendado por alguns autores (AMATO et al., 1990), pois trata-se de um local onde podem ser encontrados parasitos com maior frequência. Entretanto, São Clemente e outros (2007) observaram que tal procedimento não seria de fato preventivo para todos os peixes, uma vez que observaram uma dispersão generalizada de metacéstóides nas fâscias da musculatura abdominal e dorso-lateral de *Lophius gastrophysus*.

A inspeção do pescado com remoção dos parasitos e das partes parasitadas é uma medida recomendada por diversos órgãos reguladores, de modo a impedir que o pescado com parasitismo evidente seja comercializado para consumo humano (FDA, 2011; PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2004; BRASIL, 1997).

Os processos de salga e salmoura podem reduzir o risco parasitológico, mas não eliminam e não minimizam o problema a níveis de segurança aceitáveis (FDA, 2011). Os resultados obtidos em diversos estudos são divergentes quanto ao tempo e à concentração de sal necessários para matar as formas parasitárias.

Segundo o FDA (2011), larvas de nematóides podem sobreviver até 28 dias em salmouras com 21% de sal por peso. Grabda (1991) relatou que 10 dias foram suficientes para matar larvas de *Anisakis* sp. de arenques mantidos em salmoura a 20° Bé (Baumé), enquanto São Clemente e outros (1996) observaram que 3 dias foram suficientes para matar todas as larvas de anisacídeos de *Trichiurus lepturus* em mesma condição de salmoura.

Para a salga direta do pescado, Karl e Leineman (1981) e São Clemente et al. (1996) observaram a necessidade de 21 dias para matar todas as larvas de anisacídeos presentes em arenques utilizando uma concentração de 20% de sal. O padrão estabelecido pelo CODEX

(2004) e EFSA (2010) indica que a viabilidade de larvas de nematóides em arenque salgado deve ser avaliada por processo de digestão artificial. Caso sejam detectadas larvas vivas, o produto não deve ser liberado para consumo humano a menos que seja submetido ao congelamento a -20°C em toda a sua extensão por pelo menos 24 horas.

Apesar da resistência observada em larvas de diferentes gêneros de anisacídeos frente a certas condições de frio, o congelamento é recomendado como uma conduta padrão para todo pescado destinado ao consumo cru ou preparado (por cocção ou defumação) em temperaturas inferiores a 60°C. Segundo recomendação do FDA, e do Ministério da Saúde do Brasil, o pescado deve ser submetido a temperaturas de -30°C a -35°C por pelo menos 15 horas ou a -20°C por sete dias (SAKANARI; McHERROW, 1989; SVS, 2005; FDA, 2011). Já a regulamentação 853/2004 da Comunidade Europeia estipula o congelamento a temperatura de -20°C, em todas as partes do pescado, por no mínimo 24 horas (PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA, 2004).

O emprego do frio, assim como do calor, ainda que seguindo corretamente as indicações dos órgãos reguladores e dos relatos científicos, não é suficiente para inviabilizar antígenos termoestáveis. Estes podem resistir tanto ao congelamento quanto à cocção. Mesmo com a morte das larvas, o potencial alergênico permanece, tanto no que se refere aos anisacídeos quanto aos cestóides Trypanorhyncha (AUDICANA et al., 1997; AUDICANA et al., 2002; AUDICANA; KENNEDY, 2008; PELAYO et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do potencial imunogênico dos parasitos mais frequentes em peixes, iniciado com os anisacídeos e atualmente expandido aos cestóides Trypanorhyncha, representa uma área de crescente pesquisa, tanto experimental quanto clínica, e pode trazer respostas para os diversos quadros de

hipersensibilidades desencadeadas por causas até o momento indefinidas, beneficiando tanto consumidores quanto diversas pessoas envolvidas na cadeia da pesca, comercialização e preparo do pescado.

FISH AND TRYPANORHYNCHA CESTODES - FROM HYGIENIC ASPECT TO ALLERGENIC POTENTIAL

ABSTRACT

Fish and Trypanorhyncha cestodes – from hygienic aspect to allergenic potential. Consumption of fish follows the development of mankind for centuries and it has shown significant growth in recent decades. The ingestion of parasitized fish may represent a threat to human health by the risk of accidental infection and also because of the allergic manifestations. The Trypanorhyncha cestodes are among the most frequently parasites observed in fish with economic importance. Their larvae can develop in the viscera and muscles of marine and freshwater fish, providing a repulsive aspect when in large volume. Currently, several parasite molecules have been implicated in the development of hypersensitivity reactions in humans, ranging from localized to systemic manifestations (anaphylaxis). The study of the allergenic potential of fish parasites began with anisakid nematodes and has reached other groups, specially the cestodes Trypanorhyncha. This article aims to give a brief review about the hygienic sanitary importance of Trypanorhyncha cestodes considering the current scenario of fish consumption, as well as the main preventive measures usually recommended against parasites transmitted by contaminated fish.

Keywords: Fish. Parasites. Hypersensitivity.

REFERENCIAS

ABRASEL (Associação Brasileira de Bares e Restaurantes). *Aumenta o apetite*

de redes da culinária oriental. In: ABRASEL. 2012. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/noticias/1092-310112-aumenta-apetite-de-redes-da-culinaria-oriental.html>> Acesso em: 25 jul. 2013.

AMATO, J.F.R.; SÃO CLEMENTE, S.C.; OLIVEIRA, G.A. *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1801 (Eucestoda: Trypanorhyncha) in the inspection and technology of the Skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (L.) (Pisces: Scombridae). *Atlântica*, v. 12, p. 73-77, 1990.

ANTHONY, R.M.; RUTITZKY, L.I.; URBAN, J.F.Jr; STADECKER, M.J.; GAUSE, W.C. Protective immune mechanisms in helminth infection. *Nature Reviews Immunology*, v.7, p. 975–987, 2007.

AUDICANA, M.T.; FERNANDEZ DE CORRES, L.; MUNOZ, D. et al. Recurrent anaphylaxis caused by *Anisakis simplex* parasitizing fish. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 96; p. 558-560, 1995.

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*, v.140, p. 235, 1997.

AUDICANA, M.T.; ANSOTEGUI, I.J.; CORRES, L.F.; KENNEDY, M.W. *Anisakis simplex* dangerous dead and alive? *Trends in Parasitology*, 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*, v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008.

BARROSO, R.M.; WIEFELS, A.C. **O mercado de pescado da região metropolitana do Rio de Janeiro 2010**. Série: O mercado do pescado nas grandes cidades latino-americanas. Infopesca, Montevideo, Uruguay, 2010.

Disponível em:
<<http://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publiblibreacceso/287/mercado-rio-de-janeiro-final.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

BATES, R.M. A checklist of the Trypanorhyncha (Platyhelminthes: Cestoda) of the world (1935-1985). **National Museum of Wales, Zoological series**, v.1, 218 p, 1990.

BROGLIA, A.; KAPEL, C. Changing dietary habits in a changing world: Emerging drivers for the transmission of foodborne parasitic zoonoses. **Veterinary Parasitology**, v.182, p. 2-13, 2011.

BERTULLO, H.V. Infestación masiva de musculos de corvina *Micropogon opercularis* (L.) por *Tetrarhynchus fragilis* (Diesing). **Revista del Instituto de Investigaciones Pesqueras**, v. 1, n. 4, p. 345-348, 1965.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Aprovado pelo Decreto nº30.691 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.

CAMPBELL, R.A.; BEVERIDGE, I. Order Trypanorhyncha Diesing, 1863. In: KHALIL, L.F.; JONES, A.; BRAY, R.A. (Eds) **Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates**. CAB International, Wallingford, Cap. 7, p. 51-148, 1994.

CAMPBELL, R.A.; BEVERIDGE, I. Revision of the family Pterobothriidae Pintner, 1931 (Cestoda: Trypanorhyncha). **Invertebrate Taxonomy**, v. 10, p. 617-662, 1996.

CHARTERS, R.A., LESTER, R.J.G., BUCKWORTH, R.C. et al. The stock structure of grey mackerel *Scomberomorus semifasciatus* in Australia as inferred from its parasite fauna. **Fisheries Research**, v. 101, p. 94-9, 2010.

CODEX. **Standard for salted atlantic herring and salted sprat**. CODEX STAN, 244-2004, 2004.

DASCHNER, A.; CUÉLLAR, C.; RODERO, M. The Anisakis allergy debate: does an evolutionary approach help? **Trends in Parasitology**, v. 28, n. 1, p. 9-15, 2012.

DASCHNER, A.; ALONSO-GÓMEZ, A.; CABAÑAS, R. et al. Gastroallergic anisakiasis: borderline between food allergy and parasitic disease: clinical and allergologic evaluation of 20 patients with confirmed acute parasitism by *Anisakis simplex*. **Journal of Allergy Clinical Immunology**, v. 105, p. 176-181, 2000.

DASCHNER, A.; ALONSO-GÓMEZ, A.; MORA, C. MORENO-ANCILLO, A.; VILLNUEVA, R. Anisakiasis gastroalérgica con parasitación masiva. **Rev. Esp. Alergol Immunol. Clin.**, v. 12, n. 6, p. 370-372, 1997.

DIAS, F.J.; SÃO CLEMENTE, S.C.; PINTO, R.M.; KNOFF, M. Anisakidae nematodes and Trypanorhyncha cestodes of hygienic importance infecting the king mackerel *Scomberomorus cavalla* (Osteichthyes: Scombridae) in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 175, n. 3-4, p. 351-355, 2011.

DIESING, K.M. **Systema Helminthum**. Vindobonae, v.1, 1850, 679p.

DIESING, K.M. Sechzehn Gattungen von Binnenwürmern und ihre Arten. **Denkschriften der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften**, v. 9, n. 1, p. 171-185, 1855.

DIESING, K.M. Zwanzig Arten von Cephalocotyleen. **Denkschriften der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften**, v. 12, n. 1, p. 23-38, 1856.

DOMINGUEZ-ORTEGA, J. ALONSO-LLAMAZARES, A.; RODRIGUEZ, L. et al. Anaphylaxis due to hypersensitivity to *Anisakis simplex*. **International Archives**

of Allergy and Immunology, v. 125, p. 86-88, 2001.

EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY). Panel on Biological Hazards (BIOHAZ); Scientific Opinion on risk assessment of parasites in fishery products. **EFSA Journal**, v. 8, n. 4, p.1543. [91p.]. Disponível em: <www.efsa.europa.eu>. Acesso em 13 out. 2012.

FAO. **The state of the world fisheries and aquaculture**. Rome: Italy, 2010. 197p.

FAO. **The state of the world fisheries and aquaculture**. Rome: Italy, 2012. 230p.

FARIA, A.; SILVA, A.D. Garoupa vermelha de Abrolhos e São Tomé "Garoupa Bichada" Tetrahyinchus (Primeira nota). **Primeiro Congresso Nacional de Pesca**. Rio de Janeiro, v.1, p. 237-250, 1934.

FDA (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION). **Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance**. 4th ed. Florida, USA, 2011.476p.

FELIZARDO, N.N., TORRES, E.J.L., FONSECA, G.M.C., et al. Cestodes of the flounder *Paralichthys isósceles* Jordan, 1890 (Osteichthyes-Paralichthyidae) from the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 4, n. 2, p. 113-125, 2010.

FERNÁNDEZ DE CORRES, L.; AUDICANA, M.; DEL POZO, M.D.; MUÑOZ, L.; FERNÁNDEZ, L.; NAVARRO, J.A.; GARCÍA, M.; DIEZ, J. *Anisakis simplex* induces not only anisakiasis: report on 28 cases of allergy caused by this nematode. **Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology**, v. 6, p.315–319, 1996.

FONSECA, M.C.G. **Cestóides da ordem Trypanorhyncha de importância higiênico-sanitária em linguados *Paralichthys patagonicus* Jordan, 1889 e *Xystreuryx rasile* (Jordan, 1891) na região neotropical, Brasil**. Niterói, 2012. 109f. Dissertação (Mestrado em Higiene

Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

FRIPP, P.J.; MASON, P.R. Spurious human infection with a Trypanorhynchiid tapeworm. **South African Journal of Science**, v.79, p. 473, 1983.

GOMEZ-MORALES, M.A.; LUDOVISI, A.; GIUFFRÀ, E.; MANFREDI, M.T.; PICCOLO, G.; POZIO, E. Allergenic activity of *Molicola horridus* (Cestoda, Trypanorhyncha), a cosmopolitan fish parasite, in a mouse model. **Veterinary Parasitology**, v.157, n.3-4, p.314-320, 2008.

GRABDA, J. **Marine fish parasitology: an outline**. PWN-Polish Scientific Publishers, Warszawa. 1991. 306p.

HAJEB, P.; SELAMAT, J. A contemporary review of seafood allergy. **Clin. Rev. Allergy Immunol.**, v. 42, n. 3, p. 365-385, 2012

HASELI, M.; MALEK, M.; PALM, H.W. Trypanorhynch cestodes of elasmobranchs from the Persian Gulf. **Zootaxa**, v. 2492, p. 28-48, 2010.

HASELI, M.; MALEK, M.; VALINASAB, T.; PALM, H.W. Trypanorhynch cestodes of teleost fish from the Persian Gulf, Iran. **Journal of Helminthology**, v. 85, n. 2, p. 215-24, 2011.

HEINZ, H.J. A case of tetrahyinchid (cestode) infection in man. **Revista Ecuatoriana de Entomología y Parasitología**, v. 2, p. 227-230, 1954.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). **Estatística da pesca 2007 Brasil Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos-recursos-pesqueiros/estatistica-pesqueira>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

KARL, H.; LEINEMANN, M. Überlebensfähigkeit von nematodenlarven

bei der herstellung von gesalzenen heringserzeugnissen. **Archiv Für Lebensmittelhygiene**, v.40, p.107-106, 1989.

KIKUCHI, Y.; TAKENOUCI, T., KAMIYA, M.; OZAKI, H. Trypanorhynchid cestode larva found on the human palatine tonsil. **Japanese Journal of Parasitology**, v. 30, p. 497-499, 1981.

KNOFF, M. **Taxonomia, prevalência e intensidade de infecção de cestóides Trypanorhyncha (Platyhelminthes), parasitos de elasmobrânquios do litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil.** Rio de Janeiro, 2001. 67f. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; PINTO, R.M.; GOMES, D.C. Prevalência e intensidade de infecção de cestóides Trypanorhyncha de elasmobrânquios nos estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil. **Parasitología Latinoamericana**, 57, 149–157, 2002.

KNOFF, M.; SÃO CLEMENTE, S.C.; PINTO, R.M.; LANFREDI, R.M.; GOMES, D.C. Taxonomic Reports of Otophthorioidea (Eucestoda, Trypanorhyncha) from Elasmobranch Fishes of the Southern Coast off Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, n. 1, p. 31-36, 2004.

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

LESTER, R.J.G.; BARNES, A.; HABIS, G. Parasites of Skipjack Tuna *Katsuwonus pelamis*. Fishery Implications. **Fishery Bulletin**, v. 83, p. 343-356, 1985.

LIMA, F.C. **Cestóides da Ordem Trypanorhyncha em peixes**

comercializados no Estado do Rio de Janeiro. Niterói, 2004. 86f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

MATTOS, D.P.B.G. **Aspecto sanitário e potencial alergênico de helmintos parasitos de peixes teleósteos marinhos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2012. 98f. Tese de doutorado em Medicina Veterinária. Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. Disponível em: <http://www.uff.br/higiene_veterinaria/tese_s/tese_danuza.pdf>. Acesso em: 20 Jun. 2013.

MATTOS, D.P.B.G.; VERÍCIMO, M.A.; LOPES, L.M.S.; SÃO CLEMENTE, S.C. Immunogenic activity of the fish tapeworm *Pterobothrium heteracanthum* (Trypanorhyncha: Pterobothriidae) in BALB/c mice. **Journal of Helminthology**, v. 88, p. 1-5, 2013.

MOORE, B.R.; BUCKWORTH, R.C.; MOSS, H.; LESTER, R.J.G. Stock discrimination and movements of narrow-barred Spanish mackerel across northern Australia as indicated by parasites. **Journal of Fish Biology**, v. 63, p. 765-779, 2003.

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. 2013.

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

OVERSTREET, R.M. *Poecilancistrum caryophyllum* and other trypanorhynch

cestode plerocercoids from the musculature of *Cynoscion nebulosus* and other Sciaenid fishes in the Gulf of Mexico. **Journal of Parasitology**, v. 63, p.780-789, 1977.

PALM, H.W. Trypanorhynch Cestodes of Commercial Fishes from Northeast Brazilian Coastal Waters. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n.1, p. 69-79, 1997.

PALM, H.W. **The Trypanorhyncha Diesing, 1863**. PKSPL-IPB Press, Bogor, Indonesia, 2004. 710p.

PALM, H.; OBIEKEZIE, A.; MOLLER, H. Trypanorhynchid cestodes of commercial inshore fishes of the West African coast. **Aquatic Living Resources**, v.7, p. 153-164, 1994.

PALM, H.W.; WAESCHENBACH, A.; OLSON, P.D.; TIMOTHY, D.; LITTLEWOOD, J. Molecular phylogeny and evolution of the Trypanorhyncha Diesing, 1863 (Platyhelminthes: Cestoda). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 52, p. 351-367, 2009.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA (THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION). Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for on the hygiene of foodstuffs. **Official Journal of the European Union**, 2004. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0055:0205:EN:PDF>>. Acesso em: 13 out. 2012.

PASCHOAL, P.O.; CAMPOS, S.M.N.; PEDRUZZI, M.M.B.; GARRIDO, V.; BISSO, M.; ANTUNES, D.M.; NOBREGA, A.F.; TEIXEIRA, G. Food allergy/hypersensitivity: antigenicity or timing? **Immunobiology**, v. 214, p. 269-278, 2009.

PELAYO, V.; GARCÍA-HERNÁNDEZ, P.; PUENTE, P.; RODERO, M.; CUÉLLAR, C. Seroprevalence of Anti-*Gymnorhynchus*

gigas (Trypanorhyncha, Gymnorhynchidae) Antibodies in a Spanish Population. **Journal of Parasitology**, v. 95, n. 3, 2009.

PEREIRA JR, J. O complexo de espécies de Trypanorhyncha (Cestoda), em corvinas *Micropogonias furnieri* do Rio Grande do Sul. **Arquivos da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS**, v. 21, p. 58-70, 1993.

PICHLER, W.L. Anisakiasis: immunity, allergy or both? Lessons on natural role of immunoglobulin E from a nematode infestation. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 29; p.1161-1163, 1999.

RODERO, M.; CUÉLLAR, C. Humoral immune responses induced by *Gymnorhynchus gigas* extracts in BALB/c mice. **Journal of Helminthology**, v. 73, p.239-243, 1999.

RODERO, M.; CUÉLLAR, C. IgE antibody to parasite induced in mice. **Allergy Net**, v. 55, p. 784-785, 2000.

RUDOLPHI, C.A. **Entozoorum synopsis, cui accedunt mantissa duplex et indices locupletissimi**. Sumptibus Augusti Rücker. Berolini, 811p., 1819.

SAKANARI, J.A.; MCKERROW, J.H. Anisakiasis. **Clinical Microbiology Reviews**, v.2, n.3, p.278-284, 1989.

SANTOS, C.A.M.L.; ZOGBI, P.V. La infestation de peces em Brasil com larvas de *Tetrarhynchus fragilis*. Roma, Itália. In: FAO. **Fish Inspection and Quality Control**, p.262-264. 1971.

SÃO CLEMENTE, S.C. **Cestóides importantes na industrialização e comercialização da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) no litoral do Estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí, 1982. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1982.

SÃO CLEMENTE, S. C.; COELHO, M. R. T.; SERRA FREIRE, N. M. Cestóides parasitos de bagre *Netuma barba*

(Lacépède, 1803) pescados no litoral do Rio de Janeiro e comercializados para consumo humano. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 14, p. 27-34, 1991.

SÃO CLEMENTE, S.C.; MATOS, E.; UCHOA, C.M.A.; MATOS, P. Trypanorhyncha plerocerci in fish of commercial importance in Brazil. **Parasitol al Día**, v.17, n.1-2, p. 52-53, 1993.

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

SÃO CLEMENTE, S.C., SILVA, C.M.; LUCENA, F.P. Sobrevivência de larvas de anisakídeos de peixe espada *Trichiurus lepturus* (L.), submetidos aos processos de salmouragem e cocção. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 3, p. 79-80, 1996.

SÃO CLEMENTE S.C.; SILVA, C.M.; GOTTSCHALK, S. Prevalência e intensidade de infecção de cestóides Trypanorhyncha em anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do litoral do Rio de Janeiro, Brasil. **Parasitologia al Día**, v. 21, p. 54-57, 1997.

SÃO CLEMENTE, S.C.; KNOFF, M.; LIMA, F.C.; ANDRADA, C.D.G.; FELIZARDO, N.N.; PADOVANI, R.E.S.; GOMES, D.C. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peixe sapo-pescador, *Lophius gastrophysus* Miranda-Ribeiro, 1915 comercializados no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, p. 37-42,

2007.

SICHERER, S. H. Food allergy. **Lancet**, v.360, p. 701-710, 2002.

SVS (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE – MINISTÉRIO DA SAÚDE). Difilobotríase: alerta e recomendações. 2005. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21312>. Acesso em: 13 out. 2012.

VAZQUEZ-LOPEZ, C.; DE ARMAS-SERRA; C.; BERNARDINA, W.; RODRIGUEZ-CAABEIR, F. Oral inoculation with *Gymnorhynchus gigas* induces anti-parasite anaphylactic antibody production in both mice and rats and adverse reactions in challenge mice. **International Journal of Food Microbiology**, v. 64, p.307-315, 2001.

VAZQUEZ-LOPEZ, C.; DE ARMAS-SERRA; C.; BERNARDINA, W.; RODRIGUEZ-CAABEIR, F. A 24-kDa collagenase from *Gymnorhynchus gigas* elicits rat ileum hyperreactivity and is a target of humoral responses in mice previously given a single oral dose of parasite extract. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 47, p.935-942, 2002.

ZISCHKE, M.T.; CRIBB, T.H.; WELCH, D.J.; SAWYNOK, W.; LESTER, R.J.G. Stock structure of blue threadfin *Eleutheronema tetradactylum* on the Queensland east coast, as determined by parasites and conventional tagging. **Journal of Fish Biology**, v. 75, p. 156-171, 2009.