

## É seguro consumir pescado cru? Uma perspectiva sobre a ocorrência de *Anisakis* spp. em produtos de pesca

*Is it safe to eat raw fish? A perspective on the occurrence of Anisakis spp. in fishery products*

ANDREIA JULIANA RODRIGUES CALDEIRA<sup>1</sup>

RENATA BORGES ARAÚJO<sup>2</sup>

MARIA JOÃO SANTOS<sup>3</sup>

### Resumo

*Anisakis* spp. são parasitas marinhos, responsáveis pela zoonose denominada anisakiase. Em função da internacionalização dos hábitos alimentares, esta revisão avaliou a segurança alimentar do pescado, consumido cru ou mal cozido, na perspectiva da ocorrência de *Anisakis* spp. Para discorrer o tema, foram selecionados artigos a partir de bases de dados como *Web of Science*. Nos últimos anos, houve aumento do número de espécies parasitadas por *Anisakis* spp. Além disso, também houve aumento progressivo da anisakiase, o que pode relacionar-se com a globalização da culinária a base de pescado sem a devida cocção como *sushi* e *ceviche*. Dado a alta frequência de larvas *Anisakis* spp., encontradas em pescado de valor comercial, evidencia-se a necessidade de mudanças nas metodologias de detecção dos parasitas, bem como programas voltados ao gerenciamento de riscos de infecções. Porém, apesar dos riscos, o consumo de receitas à base de pescado cru ou mal cozido é seguro, desde que se atente às medidas profiláticas, como certificar-se que o produto passou por processo de inativação de larvas *Anisakis* spp.

**Palavras-Chave:** Saúde pública. Segurança alimentar. Parasita de peixe. Indústria pesqueira.

### Abstract

*Anisakis* spp. are marine parasites, responsible for anisakiasis zoonosis. Due to the internationalization of eating habits, this review evaluated the food security of fish, eaten raw or undercooked, in the perspective of the occurrence of *Anisakis* spp. To discuss the topic, articles were selected from databases such as *Web of Science*. In recent years, there has been an increase in the number of species parasitized by *Anisakis* spp. In addition, there was also a progressive increase in anisakiasis, which can be related to the globalization of fish-based cuisine without proper cooking such as *sushi* and *ceviche*. Given the high frequency of *Anisakis* spp. larvae, found in fish of commercial value, there is a need for changes in parasite detection methodologies, as well as programs aimed at managing infection risks. However, despite the risks, the consumption of recipes based on raw or undercooked fish is safe, as long as the prophylactic measures are taken into account, such as making sure that the product has undergone the process of inactivating *Anisakis* spp.

**Keywords:** Public health. Food safety. Fish parasite. Fishing industry.

<sup>1</sup> Bióloga (UEG - Goiás/Brasil). Mestre em Biologia – área de concentração: Biologia Molecular (UFG - Goiás/Brasil). Doutora em Agronomia – área de concentração: Genética e Melhoramento de Plantas (UFG - Goiás/Brasil). Pós - Doutora em Divulgação Científica (FCUP - Porto/Portugal). Docente na UEG, Câmpus Central – Sede: Anápolis (CET), Goiás/Brasil. Investigadora externa do CIIMAR/FCUP, Porto/Portugal. ORCID 0000-0002-7454-882. E-mail: profaandreajuliana@gmail.com.

<sup>2</sup> Bióloga, (UEG - Goiás/Brasil). Especialista em Psicopedagogia (FABEC - BRASIL). Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Bioquímica e Genética (UFG- Goiás/Brasil). Doutoranda em Biologia, área de concentração Parasitologia (FCUP - Porto/Portugal). ORCID 0000-0003-0349-4686. E-mail: renata.borges.bf@gmail.com

<sup>3</sup> Bióloga (FCUP-Porto/Portugal), Doutora e Agregada em Biologia (FCUP-Porto/Portugal). É atualmente Professora Auxiliar Agregada com nomeação definitiva da Faculdade de Ciências e pesquisadora no CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, ambos da Universidade do Porto - Porto e Matosinhos/Portugal. ORCID 0000-0001-6655-491X. E-mail: mjsantos@fc.up.pt

## Introdução

O pescado, termo que engloba peixes, crustáceos (camarão, siri, caranguejo) e marisco (ostra, mexilhão, polvo, lula), é uma matéria-prima, cujo interesse aumentou nos últimos anos e representa um alimento importante na dieta da população mundial (FAO, 2020). A carne do pescado se destaca por apresentar todos os aminoácidos essenciais, com alto valor nutricional, ácidos graxos poli insaturados (especialmente o ômega-3), baixo teor de gordura e fácil digestão (SARTORI; AMANCIO, 2012). O pescado fresco é vulnerável e está exposto a uma série de perigos ou oportunidades de contaminações, como por exemplo os parasitas (ASAE, 2020). As zoonoses parasitárias veiculadas pelo pescado, cada vez mais chamam a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias, em função da perda de qualidade dos produtos da pesca, além da perda econômica (BAO *et al.*, 2019).

A anisakiase é uma zoonose resultante da ingestão acidental de larvas viáveis de *Anisakis* spp. em produtos da pesca crus ou mal cozidos. Os principais sintomas associados à doença incluem dores abdominais ou alergia (ACHA; SZYFRES, 2003; MATTIUCCI; NASCETTI, 2008). Larvas *Anisakis* spp. são frequentemente encontrados em pescado marinho, de valor comercial, o que mostra a ineficiência do controle atual de parasitas e reforça a necessidade de mudanças nas metodologias e procedimentos de detecção de parasitas (BAO *et al.*, 2019).

A educação da população em geral, alertando os indivíduos para os riscos implicados no consumo de alimentos potencialmente contaminados, pode resultar na prevenção de casos de anisakiase. A formação dos profissionais que trabalham com pescado e o confeccionam, também representa um aspecto primário na prevenção da doença (GUARDONE *et al.*, 2018). Neste contexto, os manipuladores de alimentos têm papel importante para a qualidade das preparações do pescado e, dentro da perspectiva da saúde pública, é importante que a segurança dos alimentos inclua a análise dos potenciais riscos de contaminação em toda a cadeia alimentar, terminando no ponto de consumo (GERMANO, 2002). Assim, este estudo se concentra na discussão da segurança alimentar no consumo de pescado cru ou mal cozido, na perspectiva da ocorrência de *Anisakis* spp. em produtos de pesca.

## **Materiais e métodos**

O estudo trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, que teve como eixo norteador a seguinte pergunta: “É seguro consumir pescado cru?”. Para responder a este questionamento, foi pré-estabelecida uma temática para a busca e seleção de artigos, definindo-se quatro categorias: *Anisakis* e anisakuíase: aspectos gerais; culinária baseada em pescado cru ou mal cozido; impactos da ocorrência de *Anisakis* spp. em pescado comercial; o papel dos consumidores na segurança alimentar do pescado. Os dados foram coletados, entre os meses de maio e julho de 2020, sem restrição de datas e idiomas. A busca se deu a partir de bases de dados como *Web of science* e *Scielo*. As palavras-chave utilizadas foram *Anisakis* e anisakuíase. Especificamente, para a busca de receitas preparadas a partir de peixe cru ou mal cozido, foram usadas bases de dados informativas, mas não científicas como *Google* e *Wikipedia* do Brasil e neste caso, as palavras-chave foram os nomes dos pratos culinários. Para a organização das informações, os artigos foram submetidos a uma primeira leitura, para que houvesse uma compreensão global, identificando-se o objeto, os objetivos e os resultados. Os artigos foram selecionados, à medida que se encaixassem em uma das quatro categorias estabelecidas. A análise dos dados foi realizada seguindo as perspectivas da técnica de análise de conteúdo, na modalidade temática. Deste modo, empreendeu-se uma análise qualitativa dos conteúdos, percorrendo as seguintes etapas: leitura exaustiva e crítica do conjunto dos artigos, identificação de núcleos de sentidos nos diferentes textos e agrupamento de núcleos em temáticas que sintetizasse a produção.

### **1. *Anisakis* e Anisakuíase: aspectos gerais**

#### **1.1. *Anisakis* – classificação e ciclo de vida**

Os nematóides anisakídeos são parasitas marinhos, com potencial zoonótico, encontrados em maior abundância em todos os continentes, o que representa uma ameaça para saúde, além de

interferir na qualidade dos produtos da pesca (KOUTSOUMANIS *et al.*, 2018). Os anisakídeos pertencem ao Filo Nematelminthes, Classe Nematoda, Ordem Ascaridida, SubOrdem Ascaridina, SuperFamília Ascaridoidea, Família Anisakidae e SubFamília Anisakinae (SMITH; WOOTTEN, 1978). Dentro desta Família, estão incluídos os gêneros *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum* e *Hysterothylacium* (AIBINU; SMOOKER; LOPATA, 2019). *Anisakis* spp. apresentam corpo alongado, não segmentado, envolvido por cutícula externa que lhe confere rigidez, dimorfismo sexual, sistema digestivo completo e pode atingir um comprimento de 10 a 29 mm e uma largura de 0.44 a 0.54 mm (SAKANARI; MCKERROW, 1989; SMITH; WOOTTEN, 1978). A identificação morfológica de *Anisakis* spp. ao nível das espécies é complexa e as características estruturais, de importância taxonômica são aplicáveis apenas no estado adulto. No estágio larval, são usadas técnicas moleculares na determinação de espécies *Anisakis* spp. (AIBINU; SMOOKER; LOPATA, 2019; CUNHA, 2017; MATTIUCCI *et al.*, 2007, 2017 e 2018).

*Anisakis* spp. apresentam um ciclo de vida heteroxeno, parasitam invertebrados e vertebrados marinhos e usam diferentes crustáceos e espécies de peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos (BERLAND, 2006). Mais de 200 espécies de peixes e 25 cefalópodes já foram identificadas como hospedeiras de *Anisakis* spp. (AIBINU; SMOOKER; LOPATA, 2019). A transmissão de *Anisakis* spp. para os seres humanos (hospedeiros acidentais), relaciona-se ao consumo de peixe ou cefalópodes contaminado com larvas viáveis L3, preparado de forma crua ou mal cozida (AUDICANA; KENNEDY, 2008; SANTOS *et al.*, 2017; MATTIUCCI; NASCETTI, 2008).

## 1.2. Anisakiase

A anisakiase é a infecção resultante da ingestão de pescado contaminado, com larvas *Anisakis* spp. A doença é considerada subestimada pois, como não é de declaração obrigatória, pode ser subnotificada (FIORENZA *et al.*, 2020). E ainda, o fato dos sintomas da anisakiase se confundirem com outros problemas de saúde, pode levar ao subdiagnóstico, o que resulta em um baixo número de casos notificados (AQUINO *et al.*, 2019; GUIMARÃES *et al.*, 2018). Os

principais sintomas da doença incluem dores abdominais, em função da presença do parasita no trato digestivo ou alergia, devido à hipersensibilidade imediata da imunoglobulina E (IgE). Casos esporádicos da doença podem ser fatais, na falta de intervenção médica apropriada (AUDICANA *et al.*, 2002 e 2003, AUDICANA; KENNEDY, 2008). Na maioria dos casos, os pacientes expõem o verme por tosse ou vômito. Nos casos mais graves, é necessária cirurgia para remover o nemátodo. Em algumas situações, os doentes tomam antiparasitário (ACHA; SZYFRES, 2003; AQUINO *et al.*, 2019; GUIMARÃES *et al.*, 2018).

### 1.3. Medidas profiláticas

A monitorização das populações das espécies de pescado mais prováveis de estarem contaminadas, podem representar um excelente controle na proliferação de *Anisakis* spp. (CUNHA, 2017). Contudo, existem medidas profiláticas que possibilitam a eliminação das larvas *Anisakis* spp. em peixes contaminados, como a evisceração imediata após captura e a inspeção visual para detecção de parasitas visíveis (ASAE, 2020; ORDÓÑEZ, 2005). Porém, algumas larvas *Anisakis* spp. podem migrar para a musculatura do pescado e tornar os processos de evisceração e inspeção visual ineficientes. Para driblar esta via de contaminação, existem possibilidades de desvitalização das larvas *Anisakis* spp., utilizando-se tratamentos físicos e químicos ou ainda tratamentos térmicos (aquecimento ou congelamento) (ASAE, 2020; EFSA, 2010; ANASTASIO *et al.*, 2016; D'AMICO *et al.*, 2014). Uma temperatura central de 60°C por 1 minuto é suficiente para matar qualquer larva presente em produtos da pesca (BIER, 1976). No entanto, atingir essa temperatura central depende da espessura e composição do produto. Estima-se que um filete de 3 cm de espessura seja aquecido a 60°C por 10 minutos para garantir que todas as larvas sejam destruídas (EFSA, 2010; WOOTTEN; CANN, 2001). O congelamento prévio a -20°C durante pelo menos 24 horas, também é eficiente na inativação parasita e representa o tratamento mais recomendado para o pescado que será destinado ao consumo cru ou mal cozido (D'AMICO *et al.*, 2014; EFSA, 2010; ORDÓÑEZ, 2005). Algumas frotas pesqueiras já realizam o ultracongelamento (congelamento em temperaturas abaixo de -20°C) ainda em alto mar, logo após a captura. Salienta-se que os tratamentos térmicos

(cozimento ou congelamento) dos produtos da pesca, contaminados com parasitas, não permitem a inativação dos alérgenos de *Anisakis simplex* (principal espécie relacionada a alergias) e a possibilidade de sensibilização alérgica, a partir do nematóide morto (mesmo que inativado), já foi considerada (AUDICANA *et al.*, 2002; RAMOS, 2012).

#### **1.4. Aumento de casos na população humana**

Embora o primeiro relato de anisiquiase remonta a 1960 na Holanda (VAN THIEL; KUIPERS, ROSKAM, 1960), houve um aumento progressivo na taxa de infecção por anisiquiase na população humana (FIORENZA *et al.*, 2020), declarando a anisiquiase como uma das doenças emergentes mais importantes de origem alimentar (OSHIMA, 1987; AUDICANA; KENNEDY, 2008; EFSA, 2010; VIDACEK *et al.*, 2009). As razões para esse aumento de casos variam de: 1) ecológicas, que, em função de medidas rigorosas de conservação da proteção do mar, mamíferos como hospedeiros finais do parasita aumentam suas populações e, conseqüentemente a do parasita (GUTIÉRREZ-GALINDO; OSANZ-MUR; MORAVENTURA, 2010); 2) maior consciência médica para a doença e exames clínicos mais detalhados (como a endoscopia), que aumentam o número de casos diagnosticados em seres humanos (AUDICANA *et al.*, 2002; MLADINEO *et al.*, 2016); 3) sociocultural, a partir da internacionalização de hábitos gastronômicos "exóticos", que inclui o consumo de frutos do mar tradicionais termicamente não processados ou levemente processados (STRØMNES, ANDERSEN, 2000); 4) movimento cultural das "comidas naturais" associados ao "não cozinhar demais" para a preservação dos nutrientes dos alimentos (OKUMURA; PÉREZ; ESPÍNDOLA-FILHO, 1999).

## **2. Culinária baseada em pescado cru ou mal cozido**

Pratos de culinária exótica, são cada vez mais comuns no cotidiano gastronômico (BARROS; MORAES FILHO; OLIVEIRA, 2006). O consumo de pescado cru não é uma prática recente,

no entanto, a globalização e as relações interculturais, cada vez mais intensas, contribuem para a popularização do consumo. Atualmente, existe uma grande procura por estabelecimentos especializados em culinária Japonesa, pois os pratos à base de pescado cru ou mal cozido mais conhecidos são aqueles de origem asiática (ASAE, 2020). Porém, existem em todo mundo diversos pratos culinários que também envolvem pescado sem cocção (Tabela 1).

**Tabela 1:** Receitas em que, no modo de preparo, se utiliza pescado cru ou mal cozido.

RECEITA	ORIGEM	MODO DE PREPARO	PESCADO NORMALMENTE USADO
<i>Sashimi</i>	Japonesa	Peixes e frutos do mar muito frescos, fatiados em pequenos pedaços e servidos apenas com algum tipo de molho, e guarnições simples como <i>shiso</i> e raiz de <i>daikon</i> fatiada	Anchova, badejo, bicuda ( <i>kamasu</i> ), camarão ( <i>ebi</i> ), cavala ( <i>sawara</i> ), cavalinha ( <i>saba</i> ), salmão ( <i>shake</i> ), faqueco ( <i>maaji</i> ), garoupa ( <i>mebaru</i> ), lula ( <i>ika</i> ), atum ( <i>maguro</i> ), namorado ( <i>amadai</i> ), olhete ( <i>ao-buri</i> ), olho de boi ( <i>aka-buri</i> ), pargo ( <i>tai</i> ), pitu, polvo ( <i>tako</i> ), prejeroba, robalo ( <i>suzuki</i> ), sardinha ( <i>iwashi</i> ), tilápia, serra ( <i>katsuo</i> ), linguado ( <i>hirame</i> ), xerelete ( <i>aji</i> ), marlin ( <i>kajiki</i> ), meca ( <i>mekajiki</i> ), carapeba e outros frutos do mar
<i>Sushi</i>	Japonesa	Arroz temperado, enrolado em peixe cru ou frutos do mar, vegetais, frutas, ovos e algas. A receita original é feita com molho de vinagre, açúcar e sal e servido com <i>wasabi</i> , pasta feita com uma raiz de cor verde e sabor forte. <i>Niguri: sushi</i> de peixe cru com arroz prensado. <i>Maki: sushi</i> enrolado em alga	Anchova, badejo, bicuda ( <i>kamasu</i> ), camarão ( <i>ebi</i> ), cavala ( <i>sawara</i> ), cavalinha ( <i>saba</i> ), salmão ( <i>shake</i> ), faqueco ( <i>maaji</i> ), garoupa ( <i>mebaru</i> ), lula ( <i>ika</i> ), atum ( <i>maguro</i> ), namorado ( <i>amadai</i> ), olhete ( <i>ao-buri</i> ), olho de boi ( <i>aka-buri</i> ), pargo ( <i>tai</i> ), pitu, polvo ( <i>tako</i> ), prejeroba, robalo ( <i>suzuki</i> ), sardinha ( <i>iwashi</i> ), tilápia, serra ( <i>katsuo</i> ), linguado ( <i>hirame</i> ), xerelete ( <i>aji</i> ), marlin ( <i>kajiki</i> ), meca ( <i>mekajiki</i> ), carapeba e outros frutos do mar
<i>Tataki (tosa-mi)</i>	Japonesa	Peixe selado, ficando tostado por fora e cru por dentro. Após grelhado, coloca-se na água ou vinagre gelado. Pode ser marinado no vinagre, cortado em fatias pequenas e temperado com gengibre ou com <i>shoyu</i>	Bonito, salmão e atum
<i>Steak tartare</i>	Receita Alemã, que se popularizou na França. Uma versão relaciona a origem aos antigos povos tártaros	Carne (vaca, cavalo ou peixe) cortada em pequenos cubos com uma faca, servido com gema, alcaparra, pimenta, molho inglês, cebola, pickles e cebolinha	Salmão, namorado, atum e tilápia
<i>Ceviche</i>	Peruana	Peixe branco, marinado em suco de limão ou outro cítrico. A receita leva ainda cebola e pimenta, além de temperos como salsa e coentro. Pode-se acrescentar algas, o milho, ou a batata-doce, para maior consistência.	Linguado, corvina, garoupa, salmão branco, robalo e tilápia. Pode-se usar também camarão, lula e polvo para dar um sabor especial ao prato
<i>Carpaccio</i>	Italiana	Carne bovina ou peixe cru, cortado às fatias bem finas, comumente servido como um aperitivo ou antepasto	Atum, salmão, robalo, linguado, pargo, prego, cavala e tilápia
<i>Anchovas marinada</i>	Espanhola	Filés de anchovas marinados com suco de limão, casca de limão e vinagre; temperados com azeite, sal, pimenta do reino, tomilho e aromatizados com orégano ou salsa	Anchovas
<b>Punheta de bacalhau (Salada de bacalhau crua)</b>	Portuguesa	Bacalhau seco cru, demolido e desfiado com os punhos (daí a origem do seu nome) acrescido de cebola, alho e azeite	Bacalhau
<i>Rollmops</i>	Alemã	Filé enrolado de arenque em conserva (daí o seu nome) em uma forma cilíndrica em torno de um pedaço de pepino ou uma cebola	Arranque. No Brasil é feito com filé de sardinha

<b>Arenque cru</b> ( <i>Hollandse Nieuwe, Herring ou Haring</i> )	Holandesa	Arranque cru, curtido na salmoura, com cebola e picles	Arranque
<b>Lomi lomi</b>	Havaiana	Salmão marinado em sumo de limão, cebola e tomate e pimenta	Salmão
<b>Poke</b>	Havaiana	Salada feita com pedaços de peixe cru, com molho de soja e misturados com legumes	Atum, salmão, tilápia, polvo e camarão
<b>Koi Pla</b>	Laos, que fica ao lado da Tailândia	Salada de peixe desnatada pela acidez, geralmente a partir de suco de limão	Tilápia, atum, salmão, robalo
<b>Cru poisson</b>	Taiti	Peixe cru marinado em sumo de limão com legumes e leite de coco	Salmão
<b>Gravlax</b>	Escandinava	Salmão cru em açúcar, sal e endro. Geralmente comido com molho de mostarda	Salmão

**Fonte:** Uso de bases de dados informativas, mas não científicas (<https://bit.ly/2PmwEMz>, <https://bit.ly/39RL80i>, <https://bit.ly/3kkOdea>, <https://bit.ly/30tsUPI>, <https://bit.ly/3friZOS>, <https://bit.ly/3guyirb>, <https://bit.ly/33odIKL>, <https://bit.ly/3iaVFqI>, <https://bit.ly/31aMTI2>, <https://bit.ly/2EQCALJ>, <https://bit.ly/2PkGZZn>, <https://bit.ly/2DzRg0S>, <https://bit.ly/3gtaDY7>, <https://glo.bo/2PozRLC>, <https://bit.ly/3fsUlgs>, <https://bit.ly/3gsRbed>, <https://bit.ly/31gLQjM>, <https://bit.ly/2XsKQrz>, <https://bit.ly/2Diiuth>, <https://bit.ly/2DxUToa>, <https://bit.ly/3k969Iz>, <https://bit.ly/2Pp5O6o>, <https://bit.ly/39T3A8G>, <https://bit.ly/2BVuznt>, <https://bit.ly/31gH061>, <https://bit.ly/2Pp5TqI>, <https://bit.ly/2DjMy7J>, <https://bit.ly/3gvvgTu>, <https://bit.ly/3ftP0Wv>, <https://bit.ly/31iwviz>, <https://bit.ly/30ttP2C>, <https://bit.ly/33nh5fG>, <https://bit.ly/30p4MO4>, <https://bit.ly/33qt5Ni>, <https://bit.ly/33qTISf>, <https://bit.ly/2DbOBuO>, <https://bit.ly/39Yv258>, <https://bit.ly/3k9FtqV>, <https://bit.ly/33vTDNv>, <https://bit.ly/2DywfKF>).

Pesquisadores já relataram a ocorrência de *Anisakis*, em associação à ingestão de receitas cruas ou mal cozidas: *sashimi* (YAMADA; OHWADA, 2020); *sushi* (FUKITA; ASAKI; KATAKURA, 2014); *ceviche* (TORRES-FRENZEL; TORRES, 2014); **anchovas marinadas** (BUCCI *et al.*, 2013); **arenque em vinagre** (VERHAMME; RAMBOER, 1998). Há também relatos da ocorrência de *Anisakis* em pescado de valor comercial, tradicionalmente usados em algum tipo de receita crua ou mal cozida: **bacalhau** (MARIGO *et al.*, 2015 - *Gadus* sp.); **cavala** (TOSHIHIRO *et al.*, 2017 – mackerel; SANTOS *et al.*, 2017 - *Scomber colias* e *S. scombrus*); **arenque** (LEVSEN; LUNESTAD, 2010 - *Clupea harengus* L.); **salmão** (SETYOBUDI *et al.*, 2010 – *Oncorhynchus keta*); **atum** (ESLAMI; SABOKROO; RANJBAR-BAHADORI, 2011 - *Thunnus tonggol*); **tilápia** (ABIYU; MEKONNEN; HAILAY, 2020 - *Oreochromis niloticus*); **polvo** (FERREIRA, 2013 - *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797); **robalo** (CASTELLANOS *et al.*, 2018 - *Centropomus armatus*); **camarão** (PASCUAL *et al.*, 1997 - *Pandalus borealis*).

Deste modo, dada a constante ocorrência de *Anisakis* spp. em pescado comercial, geralmente utilizado no preparo de receitas confeccionadas cruas ou com pouca cocção (Tabela 1), é preciso resguardar alguns cuidados no consumo do produto:



1) **em caso de preparo da receita em casa:** certifique-se da procedência e qualidade do produto e adquira pescado somente em estabelecimentos confiáveis. Como, na maioria das vezes, as larvas *Anisakis* spp. encontram-se presentes nas vísceras, dê preferência ao pescado já eviscerado. Porém, pré-congele o pescado antes do preparo, para garantir a desvitalização de larvas *Anisakis* spp., que tenham migrado para a musculatura. Para congelá-lo em casa, o freezer deve atingir a temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  ou inferior, e o processo deve durar pelo menos 24 horas. A maioria dos freezers domésticos só atingem a temperatura de no máximo  $-18^{\circ}\text{C}$ , portanto, prefira pescados que foram previamente ultracongelados em alto mar e só descongele o produto no momento do preparo;

2) **em caso de consumo em restaurantes especializados (ou compra de produtos prontos para serem consumidos em casa):** procure estabelecimentos idôneos, certifique-se que a empresa usa pescado de qualidade e procedência e ainda que, o preparo das receitas, ocorram de acordo com as condições estabelecidas pela legislação nacional. *Chefs* e *sushimans* experientes são treinados para identificar presença de larvas *Anisakis* spp., minimizando o uso de pescado contaminado no preparo das receitas. Muitos estabelecimentos adquirem pescado de empresas que realizam a evisceração e o ultracongelamento em alto mar. Outros restaurantes usam freezers específicos, que mantêm o pescado em resfriamento ideal ( $-20^{\circ}\text{C}$  ou menos), até o momento do preparo.

**Nota 1:** pescado de água doce não são parasitados por *Anisakis* spp.

**Nota 2:** pescado consumido frito, assado ou cozido, não necessita de congelamento prévio, pois as altas temperaturas inativam as larvas *Anisakis* spp.

### 3. Impactos da ocorrência de *Anisakis* spp. em pescado comercial

A carne do pescado pode constituir-se uma excelente fonte de proteínas e de outras substâncias, mas ao sofrerem ações parasitárias, podem ter seu metabolismo alterado e tornar-se pobre e insuficiente como fonte alimentar. Dentro deste contexto, as zoonoses parasitárias transmitidas por pescado, cada vez mais, chamam a atenção de pesquisadores e autoridades sanitárias do mundo inteiro (D'AMICO *et al.*, 2014). O pescado pode ser comercializado na forma *in natura*,

refrigerado ou congelado. Mas, independentemente da forma de comercialização, a presença de larvas viáveis *Anisakis* spp. nas vísceras (Figura 1) e músculo do pescado compromete a qualidade e segurança dos produtos, uma vez que pode causar rejeição por parte de vendedores e consumidores e resultar em perdas econômicas para a indústria, e perda de empregos na pesca (ABOLLO *et al.*, 2001; D'AMICO *et al.*, 2014; KARL, 2008; LEVSEN; LUNESTAD, 2010).



**Figura 1:** Presença de larvas viáveis *Anisakis* spp. nas vísceras de verdinho.  
**Foto:** Caldeira, A. J. R., 2019.

O peixe marinho parece ser o único alimento industrialmente processado, com alto risco de conter parasitas, quando colocado no mercado (BAO *et al.*, 2019). As empresas de frutos do mar devem inspecionar os parasitas visíveis e evitar que quaisquer produtos da pesca, considerados obviamente contaminados por parasitas, atinjam o mercado para consumo humano (EC, 2004). Porém, é certo que, inspeção e procedimentos para controlar e remover os parasitas visíveis de pescado comercial, possam resultar em custos adicionais ao processamento comercial e elevar o preço do pescado (ABOLLO *et al.*, 2001; LLARENA-REINO *et al.*, 2015; SIVERTSEN *et al.*, 2012;).

Procedimentos que visem apenas inspecionar "parasitas visíveis" podem ignorar a presença potencial de "parasitas não visíveis". A problemática associada à presença de *Anisakis* spp. em produtos de pesca foi recentemente examinada no contexto europeu, com foco particular nas questões de gerenciamento de risco na cadeia de valor de pescado. Levando-se em consideração os métodos de inspeção visual especificados pela legislação da União Europeia, na prática, não são eficientes para detecção ou quantificação de parasitas em pescado. Isso representam uma fonte de incerteza, pois o controle de parasitas é um ponto crítico no sistema de gerenciamento

de segurança de alimentos (D'AMICO *et al.*, 2014; LLARENA-REINO; ABOLLO; PASCUAL, 2013; LLARENA-REINO *et al.*, 2012, 2013 e 2015).

O aumento significativo de *Anisakis* spp. ao longo dos anos gera implicações à saúde humana, à saúde dos mamíferos marinhos e à rentabilidade da pesca (FIORENZA *et al.*, 2020). Deste modo, é nítida a necessidade de intervenções que visem reduzir a quantidade de *Anisakis* spp. e alérgenos no circuito do pescado. Segundo BAO *et al.*, 2019, os principais pontos a serem incluídos em uma estratégia eficiente de propagação de *Anisakis* spp. são: (1) reduzir a incidência de *Anisakis* spp. em peixes de vida livre; (2) triagens mais rigorosas, para evitar que peixes infectados prossigam ao longo da cadeia de valor; (3) aconselhamento sobre o tratamento do peixe para consumo; (4) melhoria no monitoramento da ocorrência de *Anisakis* spp. e seus alérgenos em peixes; (5) monitoramento da incidência de anisaquíase e doenças alérgicas na população humana; (6) melhoria da legislação de segurança alimentar; (7) publicidade para aumentar a conscientização dos consumidores e indústria pesqueira.

#### **4. O papel dos consumidores na segurança alimentar do pescado**

Na perspectiva da saúde pública, é importante que a segurança dos alimentos inclua a análise dos potenciais problemas em toda a cadeia alimentar, terminando no ponto de consumo. Os consumidores tomam decisões através do julgamento de valores de diferentes atributos. Os mais identificados e que influenciam as decisões de consumo são o valor nutritivo, aparência, sabor, conveniência, embalagem e segurança alimentar (GRACIA; ALBISU, 2001; VILAVERT *et al.*, 2017). Para o consumidor, o valor final percebido é um conjunto de diferentes aspectos, não só relacionados ao produto e ao ambiente de compra, mas aos valores transmitidos ao longo da cadeia produtiva como, origem da produção, aspectos ambientais relacionados a ela, segurança alimentar do processamento, a colocação do produto na área de venda, forma de utilização e descarte da embalagem. Por isso, estudos focados na avaliação dos conhecimentos, atitudes e comportamentos dos consumidores podem fornecer uma base para a formulação de programas de promoção da saúde e para o planejamento de estratégias efetivas que encorajam e fortaleçam comportamentos seguros (REDMOND; GRIFFIYH, 2003).

Os consumidores, cada vez mais informados e críticos na escolha de alimento, tendem a comer mais pescado (GRACIA; ALBISU, 2001; VILAVERT *et al.*, 2017). Infelizmente, os regulamentos atuais não protegem os consumidores contra riscos alérgicos da ingestão de parasitas mortos, mas as pesquisas indicam, que na maioria dos casos, é seguro o consumo de peixe termicamente tratado. Em um estudo realizado por (BAO *et al.*, 2018) fica claro que, consumidores evitariam a compra/consumo de peixe, caso houvesse uma alta possibilidade da presença de *Anisakis* spp. Isso apoia a premissa de que a presença de *Anisakis* spp.: 1) representa uma questão importante de saúde e estética para os consumidores; 2) pode levar a possíveis perdas monetárias para a indústria; 3) evidencia que o controle de parasitas através da cadeia de valor do peixe não é considerada eficiente.

Guardone *et al.* (2018) menciona que programas voltados à educação em saúde, com o objetivo de informar os consumidores sobre como gerenciar os riscos de infecção, são fundamentais. Dentro desta perspectiva, boas estratégias de comunicação de risco, como campanhas educacionais, são cruciais e necessárias para alcançar um equilíbrio entre: 1) informar sem assustar o consumidor, uma vez que a percepção de risco difere entre indivíduos e não é de fácil entendimento; 2) educar a população, sem prejudicar o mercado do pescado, uma vez que maior conhecimento gera mais rigor na compra (PRAVETTONI; PRIMAVESI; PIANTANIDA, 2012; BAO *et al.*, 2019). Somente com o maior comprometimento das autoridades de segurança alimentar e do setor pesqueiro, propiciando fiscalizações mais rigorosas, aliados a maior conscientização do consumidor, é que será possível garantir que os produtos da pesca sejam seguros no momento de consumo.

## **AGRADECIMENTOS**

Esta pesquisa foi suportada por fundos da FCT – Fundação da Ciência e Tecnologia no âmbito dos programas UIDB/04423/2020 e UIDP/04423/2020.

### Considerações finais

Em vista dos argumentos apresentados, é evidente que a presença de *Anisakis* spp. em produtos da pesca representa uma importante questão de saúde e programas voltados a educação alimentar e gerenciamento de riscos de infecções, são fundamentais para gerar consumidores mais críticos. Desse modo, apesar do risco de contaminação, o consumo de receitas à base de pescado cru ou mal cozido é saudável e seguro, desde que se leve em considerações as principais recomendações de segurança alimentar do produto como checar a procedência do pescado que será consumido e/ou comprado, e ainda certificar-se que o produto a ser consumido/comprado passou por processo de inspeção visual, evisceração e inativação de larvas *Anisakis* spp. pelo congelamento prévio a -20 °C por pelo menos 24 horas.

### REFERÊNCIAS

- ABIYU, M.; MEKONNEN, G.; HAILAY, K. Prevalence of Internal Nematode Parasites of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fish Species caught from Southwestern Part of Lake Tana, Central Gondar, Ethiopia. **J. Aquac. Res. Development**, v. 11, n. 582. Iss. 2, fevereiro, 2020. <https://doi.org/10.35248/2155-9546.19.10.582>.
- AIBINU, I. E.; SMOOKER, P. M.; LOPATA, A. L. *Anisakis* nematodes in fish and shellfish- from infection to allergies. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 9, p. 384-393, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.04.007>
- ABOLLO, E.; GESTAL, C.; PASCUAL, S. *Anisakis* infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: An updated perspective. **Parasitology Research**, v. 87, n. 6, p. 492–499, 2001. <https://doi.org/10.1007/s004360100389>.
- ACHA, P. N.; SZUFRES, B. Anisakiasis. In M. R. Periago (Ed.), *Zoonoses and communicable diseases common to man and animals*. DC: **Pan American Health Organization**. p. 231-236, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/30pF4sB>. Acesso em: 11jul. 2020.

ANASTASIO, A. *et al.* Inactivation of *Anisakis pegreffii* larvae in anchovies (*Engraulis encrasicolus*) by salting and quality assessment of finished product. **Food Control**, v. 64, p. 115-119, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.12.026>.

AQUINO, C. M. *et al.* Diferentes parasitas em produtos de pesca: Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 13, n. 2, p. 266-288, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3a0u209>. Acesso em 11 jul. 2020.

ASAE. “Pratos à Base de Peixe Cru”. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/39WkSlw>. Acesso em: 11 jul. 2020.

AUDICANA, M.T. *et al.* *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens*. In: Learmonth, R., Milliotis, M.D. (Eds.), **International Handbook of Foodborne Pathogens**. 1st edition. Marcel Dekker, New York, NY, p. 613-636, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/31dszQd>. Acesso em: 11 jul. 2020.

AUDICANA M.T. *et al.* *Anisakis simplex*: dangerous – dead and alive? **Trends Parasitol.**, v. 18, p. 20-25, 2002. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(01\)02152-3](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(01)02152-3).

AUDICANA, M. T. & Kennedy, M. W. *Anisakis simplex*: From obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008. <https://doi.org/10.1128/CMR.00012-07>.

BAO, M. *et al.* Consumers' attitudes and willingness to pay for *Anisakis*-free fishing Spain. **Fisheries Research**, n. 202, p. 149-160, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.018>.

BAO, M. *et al.* Human health, legislative and socioeconomic issues caused by the fish-borne zoonotic parasite *Anisakis*: Challenges in risk assessment. **Trends in Food Science & Technology**, n. 86 p. 298-310, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.013>

BARROS, L. A.; MORAES-FILHO, J.; OLIVEIRA, R. L. Nematóides com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. **Rev Bras Cienc Vet.**, n. 13, p. 55- 7, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3i8rlN3>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BERLAND, B. Musings on nematode parasites. **Fisken og Havet**, nr. 11, p. 1-26. 2006. Disponível em: <https://bit.ly/31dQDT8>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BIER, J. W. Experimental anisakiasis: Cultivation and temperatura tolerance determinations. **J. Milk Food Technol.**, v. 39, n. 2, p. 132-139, 1976. Disponível em: <https://bit.ly/3gDaMsl>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BUCCI, C. *et al.* *Anisakis*, just think about it in an emergency! **International Journal of Infectious Diseases**, v. 17, p. 1071-1072, Issue 11, November 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2013.05.008>.

CASTELLANOS, J. A. *et al.* First reporting of *Anisakis* sp. in the Armed Snook fish (*Centropomus armatus*) caught and commercialized in Buenaventura, Colombia. **Infection**, v. 22, n. 3, p. 136-140, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2Pnqr2U>. Acesso em: 01 jul. 2020.

CUNHA, F. de F. R. **Anisaquíase: revisão de uma parasitose emergente causada por *Anisakis* spp.** 2017. Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, Lisboa. 54 pp. Disponível em: <https://bit.ly/2D7XJRb>. Acesso em: 01 jul. 2020.

D'AMICO, P. *et al.* Evolution of the *Anisakis* risk management in the European and Italian context. **Food Research International**, v. 64, p. 348–362, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.06.038>.

ESLAMI, A.; SABOKRRO, H.; RANJBAR-BAHADORI, S. H. Infection of Anisakids Larvae in Long Tail Tuna (*Thunnus tonggol*) In North Persian Gulf. **Iranian J. Parasitol**, v. 6, n. 3, p. 96-100, agosto, 2011. Disponível <https://bit.ly/3frjusa>. Acesso em: 11 jul. 2020.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific opinion on risk assessment of parasites in fishery products and EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). **EFSA Journal**, v. 8, n. 4, p. 1543, 2010. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1543>.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. **Rome**. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2DCJy68>. Acesso em 11 jul. 2020.

FERREIRA, I. D. F. Estudo da Presença de *Anisakis* sp. no Polvo – vulgar (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) na Costa Portuguesa e Análise dos Hábitos de Consumo. Dissertação de Mestrado. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3i8gTFj>. Acesso em 11 jul. 2020.

FIORINZA, E. A. *et al.* It's a wormy world: Meta-analysis reveals several decades of change in the global abundance of the parasitic nematodes *Anisakis* spp. and *Pseudoterranova* spp. in marine fishes and invertebrates. **Global Changes Biology**, v. 00, p. 1-13, 2020. <https://doi.org/10.1111/gcb.15048>.

FUKITA, Y.; ASAKI, T.; KATAKURA, Y. Some like it raw: an unwanted result of a sushi meal. **Gastroenterology**, v. 146, n. 5, p. e8-e9, 2014. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.12.040>

GERMANO, M. I. S. Promoção da Saúde: um desafio para profissionais envolvidos no treinamento de manipuladores de alimentos. Tese de Doutorado; Faculdade de Saúde Pública da USP; São Paulo, 2002.

GRACIA, A.; ALBISU, L. M. Food consumption in the European Union: main determinants and country difference. **Agribusiness**, v. 17, n. 4, p. 469-89, 2001. <https://doi.org/doi.org/10.1002/agr.1030>.

GUARDONE, L. *et al.* *Anisakis* spp. larvae in different kinds of ready to eat products made of anchovies (*Engraulis encrasicolus*) sold in Italian supermarkets. **International Journal of Food Microbiology**, v. 268, p. 10–18, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.12.030>

GUIMARÃES, T. S. *et al.* Qualidade parasitológica da pescada branca no litoral sul do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 4, p. 450-459, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3gAICHi>. Acesso em: 01 jul. 2020.

GUTIÉRREZ-GALINDO, J. F.; OSANZ-MUR, A. C.; MORA-VENTURA, M. T. Occurrence and infection dynamics of anisakid larvae in *Scomber scombrus*, *Trachurus trachurus*, *Sardina pilchardus*, and *Engraulis encrasicolus* from Tarragona (NE Spain). **Food Control**. V. 21, p. 1550-5, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.03.019>.



KARL, H. **Nematode larvae in fish on the German Market 20 years of consumer related research**. 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3k7hVmK>. Acesso em: 01 jul. 2020.

KOUTSOUMANIS, K. *et al.* Riscos à saúde pública associados a parasitas transmitidos por alimentos. **EFSA Journal**, v. 16, ed. 12, p. 5495, 2018. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5495>.

LEVSEN, A.; LUNESTAD, B. T. *Anisakis simplex* third stage larvae in Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus* L.), with emphasis on larval distribution in the flesh. **Veterinary Parasitology**, v. 171, n. 3-4, p. 247-253, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.03.039>

LLARENA-REINO, M.; ABOLLO, E.; PASCUAL, S. A scoring system approach for the parasite predictive assessment of fish lots: a proof of concept with anisakids. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 10 n. 12, p. 1067-1074, 2013. <https://doi.org/10.1089/fpd.2013.1553>.

LLARENA-REINO, M., *et al.* Optimization of the pepsin digestion method for anisakids inspection in the fishing industry. **Veterinary Parasitology**, v. 191 n. 3-4, p. 276-283, 2013b. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.09.015>.

LLARENA-REINO, *et al.* Horizon scanning for management of emerging parasitic infections in fishery products. **Food Control**, v. 49, p. 49-58, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.005>.

LLARENA-REINO, M., *et al.* The accuracy of visual inspection for preventing risk of *Anisakis* spp. infection in unprocessed fish. **Food Control**, v. 23 n. 1, p. 54-58, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.06.010>.

MARIGO, J., J. *et al.* Molecular identification of *Pseudoterranova azarasi* larvae in cod (*Gadus* sp.) sold for human consumption in Brazil. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo** v. 57 n. 6, São Paulo Nov./Dec, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652015000600015>.

MATTIUCCI, S. *et al.* Distribution of *Anisakis* larvae, identified by genetic markers, and their use for stock characterization of demersal and pelagic fish from European waters: An update.

**Journal of Helminthology**, Cambridge, v. 81, p. 117–127, jun, 2007.  
<https://doi.org/10.1017/S0022149X07754718>

MATTIUCCI, S. *et al.* Molecular epidemiology of *Anisakis* and anisakiasis: an ecological and evolutionary road map. **Advances in Parasitology**, v. 99, p. 93-263, 2018.  
<https://doi.org/10.1016/bs.apar.2017.12.001>

MATTIUCCI, S. *et al.* Reviewing biodiversity and epidemiological aspects of anisakid nematodes from the North-east Atlantic Ocean. **Journal of Helminthology**, p. 1–18, 2017.  
<https://doi.org/10.1017/S0022149X1700027X>.

MATTIUCCI; S., NASCETTI, G. Advances and trends in the molecular systematics of *Anisakis* nematodes, with implications for their evolutionary ecology and host-parasite co-evolutionary processes. **Advances in Parasitology**, v. 66, p. 47-148, 2008.  
[https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)00202-9](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)00202-9)

MLADIENO, I. *et al.* A case report of *Anisakis pegreffii* (Nematoda, Anisakidae) identified from archival paraffin sections of a Croatian patient. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 42, 2016. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1401-x>].

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. 1, n. 2 fasc. 1, p. 66-80, 1999. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v2i2.3386>.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos de origem animal**, v. 2. São Paulo: Artmed; 2005. Disponível em: <https://bit.ly/3i0Kdxi>. Acesso em: 01 jul. 2020.

OSHIMA, T. Anisakiasis — Is the sushi bar guilty? **Trends in Parasitology**, v. 3, p. 44-48.  
[https://doi.org/10.1016/0169-4758\(87\)90212-2](https://doi.org/10.1016/0169-4758(87)90212-2).

PASCUAL, C. Y. *et al.* Cross-reactivity between IgE-binding proteins from *Anisakis* German cockroach, and chironomids. **Allergy**, v. 52, p. 514-520, 1997. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.1997.tb02594.x>

PRAVETTONI, V.; PRIMAVESI, L.; PIANTANIDA, M. *Anisakis simplex*: current knowledge. **Eur Ann Allergy Clin Immunol**, v. 44, n. 4, p. 150-156, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3i3vBgz>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RAMOS, P. *Anisakis* e Anisiquiose. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [Ed.]. *Riscos e Alimentos*, n. 4, p. 30-33, 2012. “*Anisakis* e anisiquiose” **Riscos e Alimentos**, 4, Autoridade de Segurança Alimentar e Económica – ASAE, 30-33. Disponível em: [www.asae.pt](http://www.asae.pt) Acesso em: 01 jul. 2020.

REDMOND, E. C.; GRIFFITH, C. J. Consumer food handling in the home: A review of food safety studies. **Journal of Food Protection**, v. 66, p. 130-161, 2003. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-66.1.130>.

SAKANARI, J. A.; MCKERROW, J. H. Anisakiasis. **Clinical microbiology reviews**, v. 2, n. 3, p. 278-284, 1989. <https://doi.org/10.1128/CMR.2.3.278>

SANTOS, M. J. *et al.* Comparison of Anisakids infection levels between two species of Atlantic mackerel (*Scomber colias* and *S. scombrus*), off the Atlantic Portuguese coast. **Scientia Marina**, v. 81, n. 2, p. 179-185, 2017. <https://doi.org/10.3989/scimar.04552.26A>.

SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012. <https://doi.org/10.20396/san.v19i28634613>.

SETYOBUDI, E. *et al.* Occurrence and identification of *Anisakis* spp.(Nematoda: Anisakidae) isolated from chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in Korea. **Parasitology research**, v. 108, n. 3, p. 585-592, 2011. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2101-x>.

SIVERTSEN, A. H. *et al.* Automatic nematode detection in cod fillets (*Gadus morhua* L.) by hyperspectralimaging. **Journal of Food Engineering**, v. 111, n. 4, p. 675-681, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.02.036>.

SMITH, J. W.; WOOTTEN, R. *Anisakis* and anisakiasis. In: **Advances in parasitology**. Academic Press, p. 93-163. 1978. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60573-4](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60573-4)

STROMNES, E.; ANDERSEN, K. Spring rise of whaleworm (*Anisakis simplex*; Nematoda, Ascaridoidea) third-stage larvae in some fish species from Norwegian waters. **Parasitol Res**. <https://doi.org/2000;86:619-24>.

TORRES-FRENZEL, P.; TORRES, P. Anisakid parasites in commercial hake ceviche in southern Chile. **Journal of food protection**, v. 77, n. 7, p. 1237-1240, 2014. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-13-538>.

TOSHIHIRO, T. *et al.* Detction of Anisakid Larvae in Marinated Mackerel Sushi in Tokyo, Japan. **Jpn. Infect. Dis**. v. 71, p. 88-89, 2018. <https://doi.org/10.7883/yoken.JJID.2017.280>.

VAN THIEL, F. H.; KUIPERS, F. C.; ROSKAM, R. T. A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. **Trop Geogr Med**. V. 2, p. 97-113. Disponível em: <https://bit.ly/31iHRF>. Acesso em: 01 jul. 2020.

VERHAMME, M. A. M.; RAMBOER, C. H. R. Anisakiasis caused by herring in vinegar: a little known medical problem. **Gut**, v. 29, p. 843-847, 1998. <https://doi.org/10.1136/gut.29.6.843>

VILAVERT, L. *et al.* Health risk/benefit information for consumers of fish and shellfish: FishChoice, a new online tool. **Food Chem Toxicol**. v. 104, p. 79-84, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.02.004>

YAMADA, T.; OHWADA, S. Case of gastric anisakiasis with no symptoms. **Clinical Case Reports**, maio, 2020. <https://doi.org/10.1002/ccr3.2948>

WOOTTEN, R, CANN, D. C. **Round worms in fish**. Torry Advisory Note n. 80, Torry Research Station. UK Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Disponível em: <https://bit.ly/33mmNOR>. Acesso em: 01 jul. 2020.