

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE SUSHI NA EUROPA E A INFEÇÃO POR DIPHYLLOBOTHRUM

Trabalho submetido por
Leonor Barata do Nascimento
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

novembro de 2025

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO DE SUSHI NA EUROPA E A INFEÇÃO POR *DIPHYLLOBOTHRIUM*

Trabalho submetido por
Leonor Barata do Nascimento
para a obtenção do grau de **Mestre** em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por
Professora Maria Guilhermina Martins Moutinho

novembro de 2025

Agradecimentos

Esta monografia não é apenas o resultado do meu esforço, mas também do apoio, da paciência e do amor de todos aqueles que caminharam ao meu lado.

À minha família, em especial aos meus pais, agradeço de coração pelo esforço e dedicação que tornaram possível a concretização deste percurso. Sem o vosso apoio, não teria chegado até aqui. O vosso amor incondicional e a confiança que sempre depositaram em mim foram fundamentais para ultrapassar os desafios e alcançar esta etapa. Esta conquista é também vossa. Ao António e à Carolita um grande obrigado por toda a ajuda nas horas mais apertadas, pela paciência nas horas tardias de estudo e nas madrugadas intensas. Às minhas avós, agradeço por todas as palavras e por todos os tercinhos que sempre rezaram por mim, e aos meus avós por guiarem o meu percurso e por sempre me acompanharem e inspirarem.

Aos meus amigos, que tantas vezes souberam transformar cansaço em riso e incerteza em esperança. A vossa presença deu-me forças quando parecia não haver mais energia para continuar. do fundo do coração um especial obrigado ao daniel, à rita qs, à estevão, à joana, à cabouco, á Inês, ao bernardo, ao rodrigo, ao andré, ao edgar, ao fábio e a todos os outros que de alguma forma me ajudaram nesta conquista. sem vocês não teria sido possível e serei eternamente grata.

À minha orientadora, Professora Maria Guilhermina Moutinho agradeço pela orientação, pela partilha de conhecimento. A sua dedicação e disponibilidade foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

E a todos os que, de forma direta ou indireta, deixaram a sua marca neste percurso com um conselho, uma palavra amiga ou um simples gesto de apoio, deixo igualmente a minha gratidão.

Esta conquista é minha, mas também é vossa.

Resumo

O consumo de sushi e de outros pratos de peixe cru tem aumentado significativamente, nas últimas décadas, impulsionado tanto pela globalização como pela popularidade crescente da gastronomia japonesa. No entanto, este aumento no consumo de peixe cru levanta preocupações acrescidas sobre a segurança alimentar, em particular no que diz respeito ao risco de infecções parasitárias. Entre os parasitas associados a esta prática, destaca-se o *Diphyllbothrium*, conhecido por causar difilobotriose, uma infecção que, apesar de rara, pode ter consequências graves para a saúde humana. Os sintomas incluem desconforto abdominal, diarreia, perda de peso e, em alguns casos, deficiência de vitamina B12, que pode levar a anemia megaloblástica. Estudos indicam que a difilobotriose está associada ao consumo de peixe cru ou mal-cozinhado, especialmente de espécies hospedeiras como o salmão e outros peixes de água doce, extremamente utilizados na preparação de sushi (Menconi et al., 2023; Craig, 2012; Scholz et al., 2009). Esta monografia teve como objetivo analisar a relação entre o consumo de sushi na Europa e a incidência de infecções por *Diphyllbothrium*, através de uma revisão de dados epidemiológicos disponíveis. Foram examinados estudos de caso e dados de vigilância em saúde pública de diferentes países europeus para avaliar a incidência e as tendências de infecção ao longo do tempo, bem como a sua relação com as práticas alimentares e os tipos de peixes consumidos. Além disso, discutiram-se as regulamentações de segurança alimentar e as melhores práticas recomendadas para o consumo seguro de peixe cru, com o intuito de mitigar os riscos parasitários (Ziarati et al., 2022).

O estudo considera ainda a relevância da consciencialização dos consumidores e dos estabelecimentos de restauração que oferecem pratos à base de peixe cru, uma vez que a prevenção e o controlo da difilobotriose dependem diretamente de políticas robustas de segurança alimentar como de práticas informadas na manipulação de alimentos. Desta forma, espera-se que esta monografia contribua para a compreensão dos riscos associados ao consumo de peixe cru na Europa e auxilie na formulação de recomendações que reforcem a segurança alimentar e a saúde pública.

Palavras-chave: Sushi; *Diphyllbothrium*; Segurança alimentar; Europa

Abstract

The consumption of sushi and other raw fish dishes has increased significantly in Europe over the past decades, driven both by globalization and by the growing popularity of Japanese cuisine. However, this rise in raw fish consumption raises additional concerns regarding food safety, particularly with respect to the risk of parasitic infections. Among the parasites associated with this practice, *Diphyllbothrium* stands out, known for causing diphyllbothriasis, an infection that, although rare, can have serious consequences for human health. Symptoms include abdominal discomfort, diarrhea, weight loss, and, in some cases, vitamin B12 deficiency, which may lead to megaloblastic anemia. Studies indicate that diphyllbothriasis is linked to the consumption of raw or undercooked fish, especially host species such as salmon and other freshwater fish, which are widely used in sushi preparation (Menconi et al., 2023; Craig, 2012; Scholz et al., 2009).

This dissertation aims to analyze the relationship between sushi consumption in Europe and the incidence of infections caused by *Diphyllbothrium*, through a review of available epidemiological data. Case studies and public health surveillance data from different European countries will be examined to assess the incidence and infection trends over time, as well as their association with dietary practices and the types of fish consumed. Furthermore, food safety regulations and best practices recommended for the safe consumption of raw fish will be discussed, with the aim of mitigating parasitic risks (Ziarati et al., 2022).

The study also considers the relevance of consumer awareness and restaurant practices when serving raw fish dishes, since the prevention and control of diphyllbothriasis depend directly on robust food safety policies and informed handling practices. In this way, the dissertation is expected to contribute to a better understanding of the risks associated with raw fish consumption in Europe and to support the formulation of recommendations that strengthen food safety and public health.

Key words: Sushi; *Diphyllbothrium*; Food Safety; Europe

ÍNDICE

Resumo.....	1
Abstract	3
ÍNDICE	5
1. INTRODUÇÃO	8
2. SUSHI E O CONSUMO DE PEIXE CRU NA EUROPA	10
2.1. Origem e evolução do sushi	10
2.2. Popularização do sushi na Europa.....	11
2.3. Perfil de consumo	12
2.4. Expansão Económica e Dinâmica de Mercado do Sushi	14
2.5. Cadeias de abastecimento	15
3. DIFILOBOTRIOSE: INFEÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU	18
3.1. Parasitas relevantes.....	18
3.1.1. Dibothriocephalus latus.....	18
3.1.2 Dibothriocephalus nihonkaiense.....	19
3.1.3 Dibothriocephalus dendriticum	20
3.2. Morfologia e ciclo de vida	20
3.3. Transmissão e alimentos mais implicados.....	26
3.4. Manifestações clínicas e diagnóstico	28
3.4.1. Diagnóstico molecular	30
3.5. Tratamento e seguimento.....	31
3.6. Prevenção e controlo.....	32
4. ESPÉCIES DE PEIXE E FATORES DE RISCO	34
4.1. Espécies hospedeiras-chave na Europa	34
4.2. Fatores de risco na captura, filetagem, conservação e confeção	35
5. LEGISLAÇÃO E NORMAS SANITÁRIAS NA UE E APLICAÇÃO EM PORTUGAL ...	37
5.1 Regulamento (CE) n.º 178/2002–princípios gerais e rastreabilidade.....	37
5.2 Regulamento (CE) n.º 853/2004 – requisitos para produtos da pesca.....	38
5.3. Regulamento (UE) n.º 1276/2011 – congelação obrigatória e derrogações (aquacultura)	40
5.4. Regulamento (CE) n.º 2074/2005 – regras de inspeção visual.....	41
5.5 Aplicação prática em Portugal (DGAV/ASAE) e propostas de melhoria.....	42

6. PERCEÇÃO PÚBLICA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES.....	45
6.1. Conhecimento dos consumidores.....	45
6.2. Atitudes e comportamentos alimentares por parte do consumidor	47
6.3. Comunicação do risco e confiança nas instituições	48
6.4. Impacto da perceção nas escolhas de mercado.....	49
6.5. Educação e sensibilização.....	49
7. DADOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	51
7.1. Incidência e prevalência na Europa e em Portugal.....	51
7.2. Ligações com consumo de sushi/peixe cru e falhas de controlo	52
7.3. Limitações da evidência	53
8. CONCLUSÃO	56
BIBLIOGRAFIA	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ilustração da preparação de <i>narezushire</i> (criada com IA)	10
Figura 2: Exemplo de uma porção de uma ténia <i>D. latus</i> (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	21
Figura 3: Visão mais próxima de seção de <i>D. latus</i> , mostrando proglotes largas com margens craspedotas (salientes) (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	21
Figura 4: Escólex alongado e região do pescoço de <i>D. latus</i> (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	22
Figura 5: Proglotes de <i>D. latus</i> , coradas com carmim, mostrando os ovários em forma de roseta (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).	23
Figura 6: Ampliação da seção da Figura 5, mostrando a abertura do poro genital (seta) na superfície ventral da proglote (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	23
Figura 7: Ovo de <i>D. latus</i> em amostra de fezes úmidas e não coradas (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).	24
Figura 8: Ovo de <i>D. latus</i> em amostra de fezes úmidas e não coradas, com opérculo aberto (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	25
Figura 9: Ciclo de vida de <i>D. latus</i> (adaptado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).	26
Figura 10: Proglotes de <i>D. latus</i> (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).....	29

1. INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a globalização dos hábitos alimentares levou ao aumento da diversificação alimentar em várias regiões do mundo, incluindo a Europa. Um dos exemplos mais marcantes deste fenómeno é a popularização crescente do sushi, um prato tradicional da gastronomia japonesa que utiliza o peixe cru como seu ingrediente central. O consumo de sushi deixou de ser restrito a nichos culturais específicos e tornou-se uma prática alimentar amplamente disseminada, estando presente em restaurantes especializados, cadeias de restauração e até em produtos prontos a consumir disponíveis em supermercados. Esta mudança reflete não apenas uma maior abertura cultural, mas também a integração de novos padrões de consumo no quotidiano europeu.

Apesar dos benefícios associados à diversificação alimentar, o consumo de peixe cru levanta preocupações significativas no domínio da segurança alimentar. Entre os riscos identificados destaca-se a infecção parasitária causada por cestódeos do género *Diphyllbothrium*, atualmente reclassificado como *Dibothriocephalus*. A espécie *Dibothriocephalus latus* (sinónimo clássico *Diphyllbothrium latus*) é reconhecida como o principal agente da difilobotriose humana, embora outras espécies, como *D. nihonkaiense* e *D. dendriticum*, também tenham sido documentadas em infecções humanas, inclusive na Europa. A transmissão ocorre através do consumo de peixe cru ou insuficientemente cozinhado que contenha formas larvares do parasita, frequentemente presentes em espécies de água doce ou em salmões provenientes do Pacífico.

A difilobotriose, embora considerada pouco comum no continente europeu, tem sido identificada em diversos países, particularmente em áreas associadas a lagos alpinos e em contextos de consumo de salmão importado. Os casos relatados evidenciam manifestações clínicas variadas, desde sintomas gastrointestinais inespecíficos, como dor abdominal, diarreia e perda de peso, até défices nutricionais mais graves, como a deficiência de vitamina B12 e a anemia megaloblástica. Para além do impacto direto na saúde dos indivíduos, a emergência de casos relacionados com o consumo de sushi e outros pratos à base de peixe cru levanta preocupações acrescidas no âmbito da vigilância epidemiológica e da regulamentação sanitária.

Neste contexto, esta monografia tem como objetivo geral analisar a relação entre o consumo de sushi na Europa e a incidência de infecções por *Dibothriocephalus latus* e espécies afins, procurando compreender em que medida a crescente popularização deste tipo de alimentação pode estar associada a novos riscos parasitários. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica e uma análise de dados epidemiológicos disponíveis, complementada pela avaliação das medidas de prevenção e controlo definidas pela legislação europeia e nacional. Serão ainda explorados fatores como as espécies de peixe mais associadas à transmissão, as práticas de restauração e a perceção dos consumidores quanto aos riscos envolvidos.

As principais questões de investigação que orientam este trabalho são as seguintes: existe uma correlação entre o aumento do consumo de sushi e os casos de difilobotriose documentados na Europa? Quais os fatores que favorecem a persistência do parasita na cadeia alimentar? As medidas de prevenção atualmente em vigor são eficazes para garantir a segurança alimentar? Ao procurar respostas para estas questões, esta monografia pretende contribuir para uma melhor compreensão dos riscos associados ao consumo de peixe cru, reforçar a importância da vigilância e da educação alimentar e, em última instância, apoiar a formulação de recomendações que promovam práticas mais seguras em saúde pública.

2. SUSHI E O CONSUMO DE PEIXE CRU NA EUROPA

2.1. Origem e evolução do sushi

O sushi, reconhecido atualmente como um símbolo global da gastronomia japonesa, tem origens ancestrais que remontam ao Sudeste Asiático, muito antes da sua associação direta com o Japão. A sua forma primitiva, conhecida como narezushi, consistia numa técnica de conservação de peixe através da fermentação com arroz cozido. Este processo, utilizado por populações ao longo do rio Mekong, permitia preservar o peixe durante longos períodos, essencial em tempos sem refrigeração (Ishige, 2019).



Figura 1: Ilustração da preparação de narezushire (criada com IA)

Durante o período *Heian* (794–1185), essa prática foi adaptada no Japão, passando gradualmente de uma técnica de conservação para um prato consumido integralmente, incluindo o arroz fermentado. Posteriormente, no período *Edo* (1603–1868), desenvolveu-se o *hayazushi*, uma versão mais moderna e fresca, com o arroz temperado com vinagre, reduzindo o tempo de fermentação e permitindo um consumo mais imediato (Rath, 2021).

A grande transformação ocorreu no século XIX, em *Edo* (atual Tóquio), com a criação do *edomae sushi*, cuja base é o peixe cru fresco disposto sobre pequenas porções de arroz avinagrado. Este formato, prático e rápido de consumir, popularizou-se entre os trabalhadores da cidade e estabeleceu as bases do sushi moderno que conhecemos hoje (Cwiertka, 2005).

Com a modernização do Japão e a abertura ao comércio internacional durante a era *Meiji* (1868–1912), o sushi começou a ser conhecido fora das fronteiras japonesas. Contudo, foi apenas após a Segunda Guerra Mundial, especialmente a partir da década de 1980, que o sushi se globalizou de forma significativa, impulsionado por fatores como a internacionalização da culinária japonesa, o crescimento de cadeias de restauração, e o interesse crescente por dietas saudáveis e exóticas nas sociedades ocidentais (Bestor, 2001; Sakamoto & Allen, 2011).

2.2. Popularização do sushi na Europa

A introdução do sushi na Europa ocorreu principalmente nas décadas de 1970 e 1980, em grandes centros urbanos cosmopolitas como Londres, Paris, Amesterdão e Berlim, acompanhando a crescente curiosidade por culturas alimentares orientais. Esta expansão coincidiu com a popularização do sushi nos Estados Unidos, a partir de Los Angeles e Nova Iorque, influenciando o mercado europeu por meio da difusão da cultura *pop*, da diplomacia culinária japonesa e do marketing em torno de uma imagem de sofisticação e saúde (Cwiertka, 2005; Sakamoto & Allen, 2011).

Na década de 1990, a crescente abertura dos mercados alimentares, a migração de *chefs* japoneses e a globalização do setor da restauração permitiram a consolidação do sushi como uma proposta gastronómica de nicho. Porém, foi sobretudo a partir dos anos

2000 que se verificou a sua verdadeira massificação, com o surgimento de restaurantes *all you can eat*, serviços *take-away*, entrega ao domicílio, e a integração de bandejas de sushi nos supermercados (House, 2018; Geri, 2013).

Este processo de democratização do sushi implicou não apenas uma ampliação do acesso, mas também uma adaptação dos produtos ao paladar europeu. Ingredientes tradicionalmente japoneses foram muitas vezes substituídos ou combinados com produtos locais, dando origem a variantes híbridas como o *Philadelphia roll* (com queijo creme) ou versões com frango frito e molhos ocidentais, perdendo parte da autenticidade original, mas ganhando aceitação comercial (Yang, 2013; Carroll, 2009).

A crescente popularidade do sushi na Europa está fortemente ligada à sua perceção como um alimento saudável, leve e moderno. Estudos de mercado indicam que os consumidores o associam a uma dieta equilibrada, rica em proteínas, ómega-3 e pobre em gorduras saturadas, sendo frequentemente promovido como uma alternativa ao fast food tradicional (Altintzoglou et al., 2016; Menconi et al., 2023). No entanto, esta perceção é frequentemente dissociada do conhecimento sobre os riscos microbiológicos e parasitários, como infeções por *Anisakis* ou *Diphyllobothrium*, associados ao consumo de peixe cru (Ziarati et al., 2022; Scholz et al., 2009).

2.3. Perfil de consumo

Nas últimas décadas, o consumo de sushi na Europa passou de uma prática alimentar pontual e restrita a nichos culturais e económicos, para um hábito amplamente disseminado, integrando-se progressivamente no padrão alimentar urbano e contemporâneo. Esta evolução reflete não apenas uma maior acessibilidade a produtos da gastronomia globalizada, mas também transformações profundas nos valores culturais associados à alimentação, ao bem-estar e às práticas sociais.

Estudos de mercado e investigações académicas apontam para uma popularização crescente do sushi entre determinados grupos populacionais. De forma geral, o consumo de sushi está fortemente associado a jovens adultos, sobretudo entre os 18 e os 35 anos, estudantes universitários, profissionais qualificados e habitantes de grandes centros urbanos. Este padrão sociodemográfico revela a sua ligação a estilos de vida modernos,

2. SUSHI E O CONSUMO DE PEIXE CRU NA EUROPA

cosmopolitas e orientados para a experimentação culinária, a conveniência e a percepção de saúde (Czarniecka-Skubina & Nowak, 2014; Altintzoglou et al., 2016).

Inicialmente consumido maioritariamente fora de casa, em restaurantes especializados ou *sushi bars*, o sushi passou a estar também presente em múltiplos contextos de consumo informal. Atualmente, é habitual encontrá-lo em refeições rápidas durante o dia de trabalho, em encontros sociais, ou mesmo como alternativa prática para o consumo doméstico. Esta última modalidade tem vindo a crescer de forma expressiva, graças à comercialização de bandejas refrigeradas em supermercados, à oferta de sushi através de plataformas de entrega ao domicílio e à venda de kits de preparação caseira, que democratizam o acesso ao produto (Issenberg, 2007; Menconi et al., 2023).

Apesar da heterogeneidade cultural e económica existente entre os países europeus, os dados disponíveis convergem na evidência de uma ampla difusão populacional do sushi. Em França, por exemplo, cerca de 50% da população adulta refere já ter consumido sushi, sendo que aproximadamente 22% o consome pelo menos uma vez por mês. Estes valores atingem os 40% na região de Île-de-France, evidenciando a forte concentração urbana do fenómeno (TNS Gallup/NSC, 2016). Na Polónia, dados semelhantes apontam para uma taxa de experimentação próxima dos 50% entre adultos, com maior prevalência nas grandes cidades e entre os consumidores mais jovens (Czarniecka-Skubina & Nowak, 2014). Na Noruega, um país com elevada tradição piscícola e acesso a peixe fresco de qualidade, estima-se que cerca de 30% dos adultos consomem sushi entre duas a três vezes por mês, demonstrando um padrão de consumo já enraizado (Hoel et al., 2015).

Na realidade portuguesa, uma investigação nacional recente permitiu caracterizar de forma sistemática os consumidores de peixe cru. De acordo com os dados recolhidos, o volume médio anual de consumo de peixe cru em Portugal ronda os 6,3 quilogramas por pessoa, representando aproximadamente 10% do total de peixe ingerido por esses consumidores. As espécies predominantes são o salmão e o atum, que, em conjunto, representam cerca de 79% da quantidade consumida, o que demonstra a concentração da preferência por espécies com textura, sabor e apresentação visual adaptadas ao gosto europeu (Golden, Caldeira & Santos, 2022; Golden, Araújo, Caldeira & Santos, 2023).

As motivações que sustentam o consumo de sushi são diversas, mas destacam-se, sobretudo, três grandes fatores: a percepção de que se trata de um alimento saudável, a conveniência associada ao seu formato de consumo rápido, e o seu carácter moderno e

sofisticado. Em primeiro lugar, o sushi é frequentemente percecionado pelos consumidores europeus como uma opção alimentar equilibrada, rica em proteínas e ácidos gordos ómega-3 e pobre em gorduras saturadas, sendo visto como alternativa mais saudável aos pratos de fast food. Contudo, essa perceção deve ser contextualizada, uma vez que a composição nutricional do sushi varia consoante os ingredientes e molhos utilizados, e o seu consumo implica riscos parasitários e microbiológicos associados ao peixe cru, exigindo cuidados de preparação e conservação adequados. Em segundo lugar, a sua apresentação prática e o facto de ser consumido frio tornam-no ideal para refeições rápidas, especialmente em contextos de trabalho ou estudo. Finalmente, o sushi é frequentemente valorizado pelo seu aspeto visual, pela sofisticação da sua confeção e pelo seu valor simbólico enquanto expressão de um estilo de vida globalizado e moderno (Altintzoglou et al., 2016; Menconi et al., 2023).

2.4. Expansão Económica e Dinâmica de Mercado do Sushi

Em 2024, o mercado europeu da restauração japonesa (incluindo sushi) está avaliado em cerca de 3,23 mil milhões de euros, com projeções que apontam para uma valorização de 4,14 mil milhões de euros até 2032, a um ritmo de crescimento anual composto (CAGR) de 3,17% (Business Research Insights, 2024). Estes números incluem tanto os restaurantes de sushi tradicionais como os modernos espaços de “*fast-sushi*”, redes de *franchising* e conceitos de fusão asiática. O aumento constante da procura, aliado à diversificação dos formatos de oferta, tem sustentado uma dinâmica de expansão consistente e transversal a vários países europeus.

Paralelamente, o segmento do sushi congelado e pronto a consumir (*ready-to-eat*) revela-se particularmente dinâmico. Em 2024, este mercado foi estimado em 209,85 milhões de euros, com uma previsão de crescimento a um CAGR de 4,5% até 2031 (Cognitive Market Research, 2024; Data Bridge Market Research, 2024). O crescimento deste segmento está associado à crescente procura por conveniência, segurança alimentar e standardização do produto, características muito valorizadas pelo consumidor contemporâneo. A produção de sushi congelado é frequentemente realizada em centrais industriais de grande escala, operando sob certificações de qualidade e segurança

alimentar, e destinadas ao fornecimento de supermercados, plataformas de entrega e exportação intra-europeia.

Além disso, a presença crescente de *dark kitchens* e *ghost restaurants* dedicados à produção de sushi para entrega ao domicílio permitiu responder à nova realidade do consumo alimentar digital, particularmente intensificada após a pandemia de COVID-19. Estas novas formas de organização da produção e distribuição alimentar contribuem para aumentar a escala e eficiência das operações, embora levantem novos desafios em termos de rastreabilidade e fiscalização (House, 2019).

No plano macroeconómico, o sushi passou a ser considerado uma categoria com elevado potencial de crescimento dentro do setor da alimentação fora do lar (*food service*), sendo também uma das principais fontes de inovação no segmento de refeições prontas. A entrada de grandes grupos de retalho e empresas multinacionais neste mercado é reflexo da sua atratividade económica, mas também da necessidade de garantir padrões de segurança, consistência e fiabilidade em larga escala (FAO, 2022; EFSA, 2010).

2.5. Cadeias de abastecimento

A consolidação do sushi como um produto amplamente consumido na Europa dependeu de cadeias de abastecimento eficientes, capazes de fornecer de forma contínua, segura e economicamente viável peixe cru adequado ao consumo humano. Estas cadeias tornaram-se progressivamente mais globalizadas, integrando redes logísticas sofisticadas, sistemas de rastreabilidade digital e processos industriais altamente automatizados (Craig, 2012; FAO, 2022). Esta evolução foi essencial para satisfazer uma procura em constante crescimento, assegurando simultaneamente padrões elevados de qualidade e conformidade com as exigências sanitárias da União Europeia.

A maioria do peixe utilizado na preparação de sushi em território europeu provém de três grandes eixos produtivos. O primeiro, e mais relevante em termos de volume, é a aquacultura de salmão do Atlântico (*Salmo salar*), cuja produção é liderada por países como a Noruega, o Chile e a Escócia. Estes países operam com sistemas intensivos de produção controlada, com certificações sanitárias e biossegurança reforçada, o que permite minimizar o risco de parasitas e assegurar rastreabilidade desde a origem até ao

consumidor final (Altintzoglou, Heide & Wien, 2016; Craig, 2012). Em determinadas condições, este tipo de produção pode mesmo ser isenta da obrigatoriedade de congelação preventiva prevista pela legislação europeia, quando demonstrado que o risco de parasitas é negligenciável (Regulamento (CE) n.º 853/2004).

Uma segunda fonte relevante são os salmões selvagens do Pacífico (*Oncorhynchus* spp.), capturados em regiões como o Alasca, o Canadá ou o Japão. Estes peixes, menos utilizados em larga escala, são valorizados em nichos gourmet e frequentemente transportados para a Europa congelados ou ultracongelados, mantendo a cadeia de frio desde o momento da captura até à comercialização. Este fluxo de abastecimento depende de operadores logísticos altamente especializados e está associado a produtos de maior valor acrescentado (Craig, 2012; FAO, 2022).

Por fim, existe uma terceira via de abastecimento baseada em espécies produzidas ou capturadas localmente na Europa, como a perca europeia (*Perca fluviatilis*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*) e a dourada (*Sparus aurata*), provenientes sobretudo de aquacultura mediterrânica ou de ambientes dulçaquícolas. Estas espécies são utilizadas em proporções menores, mas o seu fornecimento local oferece vantagens logísticas e ambientais, permitindo tempos de transporte mais curtos e maior controlo regulamentar (Carlucci et al., 2015).

O processamento do peixe cru para sushi ocorre frequentemente em unidades industriais de produção centralizada, localizadas em território europeu e operando com elevados padrões de segurança alimentar. Nestes centros, o peixe é filetado, dividido em porções, embalado e distribuído para pontos de venda em supermercados, lojas especializadas ou serviços de restauração. Este modelo de produção centralizada garante uniformização de processos, rastreabilidade por lote e conformidade com normas como o HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) e a ISO 22000, permitindo controlar os pontos críticos ao longo da cadeia (House, 2019; EFSA, 2010).

As cadeias logísticas que suportam este abastecimento são mantidas por infraestruturas refrigeradas, conhecidas como cadeias de frio, que asseguram o transporte contínuo sob condições térmicas controladas. Esta logística sofisticada permite que o peixe cru percorra milhares de quilómetros sem perder as suas características organolépticas ou comprometer a segurança do produto (FAO, 2022). Tecnologias como a embalagem em atmosfera modificada e os sensores de temperatura integrados nas

2. SUSHI E O CONSUMO DE PEIXE CRU NA EUROPA

embalagens são hoje amplamente utilizadas para garantir frescura e reduzir perdas por deterioração (Altintzoglou et al., 2016).

A estrutura das cadeias de abastecimento varia consoante o canal de distribuição. Na restauração tradicional ou de luxo, o fornecimento tende a privilegiar peixe fresco com origem declarada e critérios sensoriais exigentes. Por outro lado, o segmento do retalho alimentar (supermercados, lojas de conveniência e serviços de entrega) baseia-se maioritariamente em peixe congelado previamente ou oriundo de aquacultura, preparado em centrais industriais e embalado para consumo rápido. Um segmento em particular crescimento é o do sushi congelado ready-to-eat, cuja produção industrial permite maior prazo de validade, segurança reforçada e redução do desperdício alimentar (Carlucci et al., 2015; Menconi, Tedesco & Albertini, 2023).

A rastreabilidade é um requisito legal e operacional fundamental nestas cadeias. De acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004, os operadores alimentares são obrigados a manter registos detalhados da origem do peixe, das condições de transporte, dos processos de congelação aplicados, das datas de produção e dos destinos de cada lote (EFSA, 2010). Estes sistemas de rastreabilidade são reforçados pela adesão voluntária a normas de certificação, como a BRCGS (British Retail Consortium Global Standard) ou a ISO 22000, que conferem maior confiança ao consumidor e aos distribuidores (House, 2019).

Importa destacar o papel crescente da aquicultura europeia na composição destas cadeias. A produção local de espécies como o salmão, a dourada e o robalo permite reduzir a dependência de importações transcontinentais, oferecendo maior previsibilidade e menor impacto ambiental. Além disso, esta proximidade facilita o cumprimento das normas comunitárias e melhora a reatividade das cadeias de abastecimento perante flutuações de mercado ou crises sanitárias (FAO, 2022).

3. DIFILOBOTRIOSE: INFEÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU

3.1. Parasitas relevantes

A difilobotriose é uma parasitose intestinal causada por cestodes da ordem *Diphyllbothriidea*, com particular destaque para espécies do género *Dibothriocephalus* anteriormente incluídas no género *Diphyllbothrium*, do qual foram separadas com base em critérios moleculares e filogenéticos recentes (Waeschenbach et al., 2017; Kuchta et al., 2020). Estes parasitas, vulgarmente conhecidos como “ténias do peixe”, possuem ciclos de vida heteroxenos, envolvendo dois hospedeiros intermediários aquáticos (um copépode e, posteriormente, um peixe) e o ser humano como hospedeiro definitivo, quando ingere peixe contaminado com plerocercóides (forma larvar do parasita) crus ou mal cozinhados.

Historicamente, a literatura associava a difilobotriose humana na Europa quase exclusivamente a *Diphyllbothrium latus*. No entanto, os avanços na biologia molecular e taxonomia parasitária vieram revelar a existência de um complexo de espécies morfológicamente semelhantes, mas com diferenças epidemiológicas relevantes. Entre estas, destacam-se *Dibothriocephalus latus*, *D. nihonkaiense* e *D. dendriticum* como os principais agentes de infeções humanas associadas ao consumo de peixe cru ou insuficientemente cozinhado em território europeu (Wicht et al., 2010; Scholz et al., 2009; Kuchta & Scholz, 2017).

3.1.1. *Dibothriocephalus latus*

É considerada a principal espécie causadora de difilobotriose autóctone na Europa, com distribuição endémica em lagos da Suíça, norte de Itália, sul de França, Finlândia, Noruega e regiões da área Báltica. O ciclo envolve crustáceos copépodes como primeiro hospedeiro intermediário, e como segundo hospedeiro diversos peixes de água

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU

doce, com destaque para a perca (*Perca fluviatilis*), o lúcio (*Esox lucius*) e a lota (*Lota lota*) (Scholz et al., 2009). Os plerocercóides localizam-se predominantemente nos músculos e vísceras destes peixes e são viáveis para infecção humana quando consumidos crus, marinados ou mal cozinhados.

Os casos de infecção por *D. latus* são bem documentados na literatura europeia, tendo sido confirmados em populações residentes e turistas expostos a peixe capturado em lagos alpinos. A persistência de práticas gastronómicas regionais, como o consumo de peixe fresco marinado, mantém um risco residual de transmissão endógena (Menconi et al., 2023). O diagnóstico baseia-se na identificação de ovos em fezes, sendo a diferenciação morfológica limitada, fator que reforça o papel da biologia molecular como ferramenta diagnóstica.

3.1.2 *Dibothriocephalus nihonkaiense*

Originalmente descrita no Japão, esta espécie tornou-se globalmente relevante nas últimas décadas, impulsionada pela expansão do comércio internacional de salmão do Pacífico (*Oncorhynchus keta*, *O. nerka*, *O. gorbuscha*), que pode albergar plerocercóides nos músculos esqueléticos. Ao contrário de *D. latus*, que é adquirido em ambientes de água doce europeus, *D. nihonkaiense* é considerado um parasita “importado”, cuja infecção ocorre através do consumo de peixe congelado ou refrigerado originário do Pacífico Norte (Yera et al., 2017; Kuchta & Scholz, 2017).

Na Europa, foram documentados vários casos esporádicos de infecção por *D. nihonkaiense*, com confirmação molecular em França, Itália e Suíça, frequentemente associados a consumo de sushi ou sashimi contendo salmão não devidamente tratado (Wicht et al., 2010; Menconi et al., 2023). A distinção entre *D. latus* e *D. nihonkaiense* é extremamente difícil com base apenas em morfologia: ambas produzem ovos semelhantes e proglótides indistinguíveis. A utilização de métodos moleculares como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e sequenciação de genes mitocondriais, como o gene *COI* (cytochrome oxidase subunit I), é indispensável para o diagnóstico específico (Waeschenbach et al., 2017).

Do ponto de vista epidemiológico, a deteção de *D. nihonkaiense* em infeções humanas na Europa reflete o impacto da globalização alimentar e sublinha a importância

do controlo sanitário eficaz de peixes importados para consumo cru, especialmente em produtos como sushi e sashimi.

3.1.3 *Dibothriocephalus dendriticum*

Esta é uma espécie de distribuição natural predominantemente ártica e subártica, *D. dendriticum* é um parasita historicamente associado a populações indígenas e zonas remotas do norte da Europa, Rússia, Canadá e Alasca. Os seus hospedeiros intermediários incluem peixes como o coregono (*Coregonus spp.*), a truta-ártica (*Salvelinus alpinus*) e outras espécies adaptadas a ambientes frios (Kuchta et al., 2020). Apesar de menos frequente, casos humanos têm sido relatados na Europa, sendo atribuídos quer a viagens a áreas endémicas, quer ao consumo de peixe importado congelado (Scholz et al., 2009).

Embora *D. dendriticum* represente um risco menor em termos de difusão no continente europeu, continua a ser relevante do ponto de vista da vigilância parasitológica, sobretudo quando associado a preparações artesanais ou informais de peixe cru oriundo de países nórdicos.

3.2. Morfologia e ciclo de vida

Os agentes etiológicos da difilobotriose pertencem à ordem *Diphyllbothriidea* e apresentam as características típicas dos cestodes pseudofilídeos. O corpo, ou estróbilo (cf. Figura 2), é achatado dorsoventralmente, dividido em numerosos segmentos ou proglótides, que nos *Dibothriocephalus spp.* são geralmente mais largos do que compridos (cf. Figura 3). A região anterior, o escólex (cf. Figura 4), distingue-se pela presença de dois sulcos de fixação alongados, denominados botrídios, que substituem as ventosas ou rostelo encontrados noutros céstodes (Scholz et al., 2009; Kuchta & Scholz, 2017).

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU



Figura 2: Exemplo de uma porção de uma ténia D. latus (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).



Figura 3: Visão mais próxima de seção de D. latus, mostrando proglotes largas com margens craspedotas (salientes) (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).



Figura 4: Escólex alongado e região do pescoço de *D. latus* (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

Nas espécies clinicamente mais relevantes na Europa (*D. latus*, *D. nihonkaiense* e *D. dendriticum*), o escólex é relativamente pequeno e pouco conspícuo. Cada proglótide (cf. Figura 5) contém um aparelho reprodutor hermafrodita completo (cf. Figura 6), com estruturas masculinas e femininas funcionais. A eliminação dos ovos ocorre através de um poro uterino ventral, em contraste com outros cestodes que excretam proglótides grávidos inteiras (Scholz et al., 2009). Os adultos podem atingir dimensões impressionantes: em *D. latus*, por exemplo, são descritos comprimentos entre 2 e 10 metros, com relatos excepcionais de indivíduos até 15 metros, produzindo diariamente centenas de milhares de ovos (Menconi et al., 2023).

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU



Figura 5: Proglotes de D.latus, coradas com carmim, mostrando os ovários em forma de roseta (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

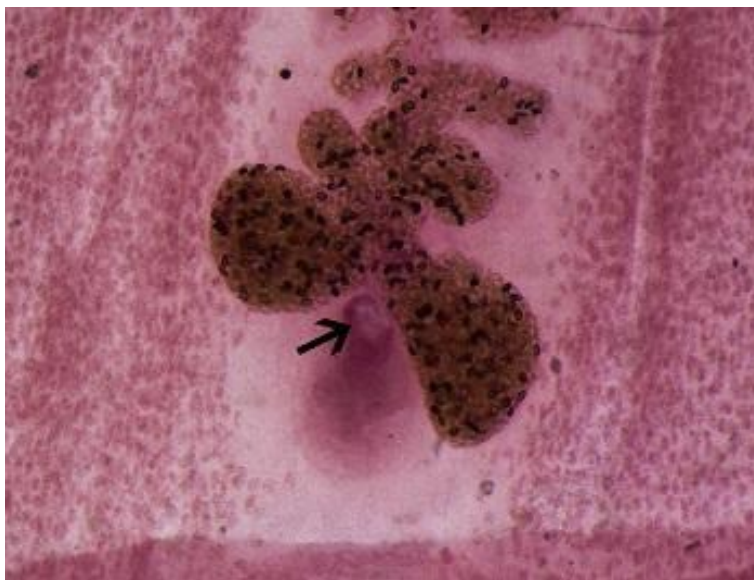


Figura 6: Ampliação da seção da Figura 5, mostrando a abertura do poro genital (seta) na superfície ventral da proglote (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

Os ovos (cf. Figura 7 e Figura 8) apresentam morfologia característica: são ovais, operculados e possuem uma casca espessa e amarelada. Necessitam de um ambiente aquático doce para embrionar e completar o desenvolvimento larvar. Após algumas semanas, dependendo da temperatura da água, libertam um coracídio ciliado, móvel e livre-natante, que representa a primeira fase larvar ativa (Wicht et al., 2010). As dimensões e morfologia dos ovos entre as principais espécies são muito semelhantes, o que limita a diferenciação taxonómica por microscopia ótica de rotina (Kuchta & Scholz, 2017).



Figura 7: Ovo de *D. latus* em amostra de fezes úmidas e não coradas (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU



Figura 8: Ovo de *D. latus* em amostra de fezes úmidas e não coradas, com opérculo aberto (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

O desenvolvimento do parasita decorre através de um ciclo complexo (cf. Figura 9) que requer a sucessão de três hospedeiros ao longo da sua vida. O hospedeiro definitivo, habitualmente o ser humano, mas também outros mamíferos piscívoros (ex. cães, gatos, ursos) excreta ovos não embrionados nas fezes. Em meio aquático doce, os ovos embrionam e libertam o coracídio, que é ingerido por um microcrustáceo copépode (ex. *Cyclops* spp.), funcionando como primeiro hospedeiro intermediário. No hemocelo do copépode, o coracídio desenvolve-se em procercoide. Este, por sua vez, é transmitido a um peixe de água doce (ex. perca, lúcio, lota) que preda os copépodes infetados. Nesses peixes, as larvas migram para o músculo e vísceras, transformando-se em plerocercóides, a forma infetante para o ser humano (Scholz et al., 2009).

Peixes piscívoros de maior porte podem atuar como hospedeiros paraténicos, acumulando plerocercóides ao longo da cadeia trófica. O consumo de peixe cru, marinado, defumado a frio ou insuficientemente cozinhado que contém plerocercóides viáveis resulta na instalação do parasita no intestino delgado do hospedeiro definitivo. O período pré-patente é relativamente curto, de 3 a 6 semanas, após o qual o verme adulto inicia a postura massiva de ovos, fechando o ciclo biológico (Kuchta & Scholz, 2017).

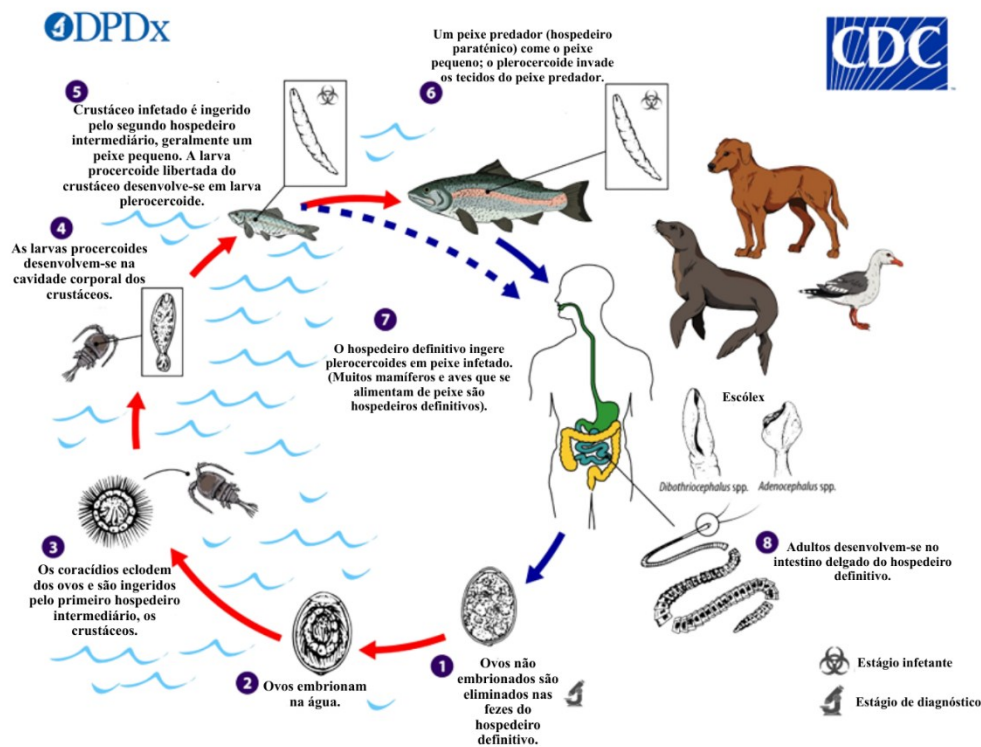


Figura 9: Ciclo de vida de *D. latum* (adaptado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

Fatores ambientais, como a temperatura e qualidade da água, exercem uma influência determinante sobre a viabilidade dos estádios livres e a taxa de desenvolvimento embrionário. Ambientes frios e oligotróficos, como lagos alpinos e nórdicos, proporcionam condições ideais para a manutenção de ciclos autóctones de *D. latum*. Em contraste, *D. nihonkaiense* está associado quase exclusivamente à importação de salmão do Pacífico, ilustrando a relevância do comércio global de peixe cru como vetor de introdução parasitária (Yera et al., 2017).

3.3. Transmissão e alimentos mais implicados

A difilobotriose é transmitida ao ser humano pela ingestão de plerocercóides viáveis presentes no peixe cru ou insuficientemente cozinhado. As larvas apresentam

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU

tropismo pelo tecido muscular, sobretudo na região dorsal, embora também possam localizar-se nas vísceras. O risco de transmissão mantém-se em produtos submetidos a processos culinários como marinação ácida (limão, vinagre), cura em sal ou fumagem a frio, uma vez que estes métodos não asseguram a inativação das larvas. A eliminação eficaz do parasita requer cozedura adequada ou congelação preventiva devidamente validada.

No espaço europeu coexistem dois perfis epidemiológicos distintos, mas complementares. O primeiro é **autóctone**, associado a *Dibothriocephalus latus*, endémico em lagos alpinos da Suíça, norte de Itália e leste de França. Nestes ambientes, os peixes de água doce como a perca (*Perca fluviatilis*), o lúcio (*Esox lucius*) e a lota (*Lota lota*) funcionam como hospedeiros intermediários relevantes. A infeção humana surge tipicamente através do consumo de carpaccio, tártaro ou filetes marinados de perca e lúcio, pratos tradicionais que mantêm um risco epidemiológico residual (Scholz et al., 2009; Menconi et al., 2023).

O segundo perfil é **importado**, relacionado com *D. nihonkaiense* e associado ao comércio global de salmão do Pacífico (*Oncorhynchus keta*, *O. nerka*, *O. gorbuscha*). Nesses casos, a infeção não resulta de ecossistemas locais, mas da introdução alimentar de peixe contaminado, sobretudo através de sushi e sashimi consumidos em países europeus ocidentais. A presença documentada de *D. nihonkaiense* em França, Suíça e Itália confirma o impacto da globalização alimentar e a vulnerabilidade do consumidor europeu perante falhas nas barreiras de controlo (Wicht et al., 2010; Yera et al., 2017; Autier et al., 2019). Embora menos frequente, *D. dendriticum* também pode estar implicado em contextos específicos ligados a peixes de águas frias de maior latitude e cadeias de abastecimento importadas (Kuchta & Scholz, 2017).

A evidência epidemiológica ilustra claramente estas vias. No clássico surto ocorrido no Lago Léman (Genebra, 2006), associado ao consumo de perca crua marinada, 26 indivíduos foram expostos e verificaram-se sete casos confirmados e um provável, correspondendo a uma taxa de ataque de 30,8% e um período de incubação variável entre 20 e 91 dias (mediana de 56 dias). Todos os casos foram tratados com sucesso com praziquantel (Jackson et al., 2007). Estudos de prevalência em peixes alpinos confirmam a importância deste reservatório: a perca apresenta prevalências de infeção entre 10–20% em diferentes lagos (12,8% no Lago Iseo, 15,2% no Lago Como e 16,7% no Lago Maggiore), com localização predominante das larvas no músculo dorsal, precisamente a

região mais usada em preparações de carpaccio e sushi de água doce (Radačovská et al., 2020). Uma atualização no Lago Iseo, com 598 percas analisadas, encontrou uma prevalência global de 6,5%, mas com variação significativa dentro do próprio lago (10,2% no norte versus 1,5% no sul), confirmando por métodos moleculares a presença de plerocercóides em filetes prontos para consumo (Menconi et al., 2020). Paralelamente, espécies piscívoras como o lúcio podem acumular larvas em prevalências muito elevadas ($\geq 70\%$ em alguns lagos), resultado de bioacumulação ao longo da cadeia trófica, o que representa risco adicional de contaminação cruzada durante a filetagem, mesmo que raramente consumidas cruas (Radačovská et al., 2020).

No eixo importado, uma série de casos registada na Bretanha (França, 2016–2018) descreveu sete infeções confirmadas por biologia molecular como *D. nihonkaiense*. Todas tiveram aquisição provável em território francês, após consumo de salmão cru em restaurantes de sushi, destacando o papel central da cadeia global de fornecimento do salmão do Pacífico (Autier et al., 2019; Yera et al., 2017).

Em síntese, a transmissão da difilobotriose na Europa encontra-se estreitamente ligada às práticas alimentares e ao tipo de peixe consumido. Os focos autóctones dependem de peixes de água doce europeus que sustentam o ciclo de *D. latus*, enquanto as infeções importadas derivam do consumo de salmão do Pacífico contaminado com *D. nihonkaiense*. Independentemente da origem, persiste a perceção errada de que processos como marinação ou fumagem a frio esterilizam o produto, quando apenas a congelação preventiva validada ou a cozedura adequada garantem a segurança alimentar (Scholz et al., 2009; European Commission, 2011; Autier et al., 2019).

3.4. Manifestações clínicas e diagnóstico

A difilobotriose humana é, na maioria dos casos, uma infeção assintomática, sendo o diagnóstico frequentemente feito de forma incidental. Muitos doentes apenas se apercebem da presença do parasita pela eliminação espontânea de segmentos nas fezes, um achado que, quando descrito, é altamente sugestivo. Quando presentes, as manifestações clínicas são inespecíficas e incluem dor ou desconforto abdominal

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU

intermitente, sensação de distensão abdominal, náuseas, alternância entre diarreia e obstipação, fadiga e perda ponderal discreta (Scholz et al., 2009; Craig, 2012).

Um dos sinais clínicos mais característicos é a expulsão de proglótides móveis, descritos pelos doentes como “fitas” ou segmentos esbranquiçado (cf. Figura 10). Apesar de causar preocupação, este sintoma facilita o reconhecimento clínico e leva à procura de cuidados médicos. Complicações graves são raras, mas incluem suboclusão intestinal, pancreatite ou colecistite, resultantes da migração de proglótides para a árvore biliar (Kuchta & Scholz, 2017).



Figura 10: Proglotes de *D. latius* (retirado do site do CDC- Center for Disease Control and Prevention).

Uma complicação metabólica clássica é a deficiência de vitamina B12, resultante da competição entre o parasita e o hospedeiro pela absorção da cobalamina no íleo. Este fenómeno pode levar ao desenvolvimento de anemia megaloblástica, embora a sua frequência seja baixa, estimada em até 2% dos casos. A deficiência ocorre sobretudo em infeções prolongadas ou em portadores com reservas nutricionais previamente comprometidas (Craig, 2012; Scholz et al., 2009)

O período pré-patente situa-se tipicamente entre três e seis semanas, correspondendo ao tempo necessário para que o plerocercóide ingerido com peixe cru ou mal cozinhado evolua para adulto no intestino delgado e inicie a produção de ovos (Scholz et al., 2009).

O diagnóstico laboratorial de primeira linha baseia-se no exame parasitológico de fezes, através de métodos de concentração e microscopia direta. Os ovos dos *Dibothriocephalus spp.* são ovais, operculados, de membrana espessa e de coloração

amarelada como ilustrados nas figuras 7 e 8, sendo facilmente reconhecidos em exames bem realizados. Contudo, as características morfológicas dos ovos e proglótides são muito semelhantes entre *D. latus*, *D. nihonkaiense* e *D. dendriticum*, pelo que a diferenciação específica com base apenas em morfologia não é fiável (Wicht et al., 2010; Kuchta & Scholz, 2017).

Nos casos de suspeita clínica forte e exame de fezes inicial negativo, recomenda-se a análise de três amostras colhidas em dias alternados, aumentando significativamente a sensibilidade do método. A observação direta de proglótides pode facilitar o diagnóstico, mas a recuperação do escólex é rara em contexto clínico de rotina.

A avaliação hematológica pode revelar macrocitose e diminuição dos níveis séricos de vitamina B12. Quando disponível, a dosagem de ácido metilmalónico e homocisteína permite confirmar deficiência funcional de cobalamina. Embora não substituam a deteção direta de ovos ou proglótides, estes estudos complementam a avaliação clínica e orientam o suporte nutricional quando necessário (Scholz et al., 2009).

3.4.1. Diagnóstico molecular

Dada a sobreposição morfológica entre espécies, a identificação molecular é hoje considerada o “padrão-ouro” sempre que se pretende estabelecer a origem da infeção, sobretudo em surtos, em casos associados a peixe importado (como salmão do Pacífico) ou quando existem implicações de saúde pública. Métodos como PCR multiplex e sequenciação de genes mitocondriais (p. ex., *cox1/COI*) ou nucleares (ITS) permitem discriminar com elevada precisão *D. latus* (tipicamente autóctone em peixes dulçaquícolas europeus), *D. nihonkaiense* (ligado a salmões do Pacífico) e *D. dendriticum* (associado a regiões árticas e subárticas) (Wicht et al., 2010; Yera et al., 2017).

Esta diferenciação específica não altera a escolha do tratamento anti-helmíntico, mas possui valor epidemiológico e de saúde pública, permitindo identificar se a infeção foi adquirida localmente ou importada e, assim, orientar medidas de vigilância, rastreabilidade de lotes de peixe e aplicação de controlos regulamentares (Menconi et al., 2023).

3.5. Tratamento e seguimento

O tratamento da difilobotriose tem como principais objetivos a erradicação completa do parasita adulto, a resolução sintomática e a correção de eventuais défices nutricionais, em particular de vitamina B12. O fármaco de primeira linha é o praziquantel, administrado por via oral em dose única de 5–10 mg/kg, geralmente optando-se pela dose de 10 mg/kg para maximizar a eficácia. Esta terapêutica apresenta taxas de cura superiores a 95% e um perfil de segurança favorável. Os efeitos adversos, quando ocorrem, são habitualmente ligeiros e autolimitados, incluindo náuseas, dor abdominal, cefaleias e tonturas, relacionados quer com a ação direta do fármaco quer com a libertação de antígenos parasitários durante a morte do helminta (Scholz et al., 2009; Craig, 2012).

Como alternativa, quando o praziquantel não está disponível ou é contraindicado, a niclosamida pode ser utilizada. Trata-se de um anti-helmítico pouco absorvido, com ação intraluminal, administrado em dose única de 2 g em adultos (após refeição, mastigando previamente os comprimidos). Em crianças, a posologia habitual é de 50 mg/kg (máximo 2 g). Alguns protocolos associam um laxante salino algumas horas após a toma, com o objetivo de facilitar a expulsão do estróbilo; ainda que não essencial para a cura, esta prática pode auxiliar a recuperação de segmentos e a eventual visualização do escólex (Scholz et al., 2009).

O seguimento clínico e laboratorial é parte integrante da abordagem terapêutica. Recomenda-se a colheita de 2 a 3 amostras de fezes, entre 2 e 4 semanas após o tratamento, para confirmar a ausência de ovos, e, quando subsistir dúvida clínica ou laboratorial, uma nova avaliação 2 a 3 meses depois. A recuperação do escólex não é obrigatória para confirmar a cura, mas a sua observação aumenta a probabilidade de erradicação completa. A persistência de ovos ou a recidiva clínica justificam retratamento e, quando relevante, investigação epidemiológica da cadeia alimentar, incluindo rastreabilidade do lote e verificação do cumprimento da congelação preventiva, em articulação com as autoridades competentes (European Commission, 2011).

A monitorização da vitamina B12 é recomendada em doentes com infeções prolongadas, manifestações sistémicas ou anemia macrocítica. A avaliação inclui hemograma (com eventual macrocitose ou pancitopenia ligeira), doseamento sérico de vitamina B12 e, quando disponível, ácido metilmalónico e homocisteína, que permitem

confirmar défice funcional. Nos casos confirmados ou suspeitos, a reposição deve ser iniciada sem demora, em paralelo com a terapêutica antiparasitária. O tratamento pode ser feito com hidroxocobalamina ou ciancobalamina por via intramuscular (por exemplo, 1 mg semanal durante 6 semanas, seguido de 1 mg mensal durante 6–12 meses), ou com vitamina B12 oral em doses elevadas (1–2 mg/dia durante 1–3 meses), dependendo da gravidade e da integridade da absorção intestinal. Espera-se uma reticulocitose em 5 a 7 dias, com normalização do hemograma ao longo de 4 a 8 semanas; sintomas neurológicos, quando presentes, podem demorar mais tempo a regredir (Craig, 2012).

Em situações especiais, o praziquantel é considerado seguro durante a amamentação, e pode ser utilizado na gravidez, sobretudo no segundo e terceiro trimestres, quando a infeção é sintomática e confirmada. A decisão deve, contudo, ser individualizada, ponderando riscos e benefícios (Craig, 2012). Deve também atender-se a potenciais interações medicamentosas: indutores enzimáticos como rifampicina, carbamazepina ou fenitoína reduzem as concentrações plasmáticas de praziquantel, podendo comprometer a eficácia e justificando a utilização de niclosamida como alternativa.

A educação do doente constitui parte essencial do seguimento. Recomenda-se abstenção de consumo de peixe cru ou insuficientemente cozinhado até confirmação da cura, bem como a adoção de boas práticas de compra e consumo. Não existe indicação para quimioprofilaxia em conviventes, dado tratar-se de uma infeção alimentar não transmissível de pessoa para pessoa.

3.6. Prevenção e controlo

Do ponto de vista coletivo, a prevenção exige uma abordagem integrada que combine inspeção alimentar, rastreabilidade e educação. O controlo laboratorial na origem e na distribuição contribui para reduzir a probabilidade de peixe contaminado chegar ao consumidor final, enquanto os sistemas de rastreabilidade permitem identificar rapidamente os lotes implicados em caso de falha. A educação do consumidor e dos profissionais de restauração desempenha aqui um papel crucial, pois a perceção errada de que a marinação ou a fumagem substituem a congelação preventiva continua a ser uma lacuna significativa em literacia alimentar. Estudos realizados em vários países europeus

3. DIFILOBOTRIOSE: INFECÇÃO TRANSMITIDA POR PEIXE CRU

confirmam que os consumidores tendem a associar sushi sobretudo a riscos bacteriológicos, subestimando a possibilidade de infecções parasitárias, o que reforça a importância da sensibilização (Ziarati et al., 2022; Menconi et al., 2023).

A globalização das cadeias de abastecimento acrescenta novos desafios. Peixes capturados em regiões endémicas para *Dibothriocephalus nihonkaiense* ou *D. dendriticum* podem entrar no mercado europeu através das rotas comerciais do salmão e de outras espécies utilizadas em sushi e sashimi. Assim, a vigilância epidemiológica, associada à investigação molecular em casos humanos, torna-se indispensável não apenas para confirmar o diagnóstico clínico, mas também para mapear a origem provável da infecção, distinguindo surtos autóctones ligados a lagos alpinos de episódios importados associados ao comércio internacional.

Em suma, a prevenção e o controlo da difilobotriose exigem a combinação de medidas de segurança alimentar rigorosas, monitorização contínua e educação do consumidor. A adesão consistente às práticas de congelação ou cozedura, aliada à vigilância epidemiológica e ao reforço da literacia em saúde, permite manter o risco de transmissão em níveis residuais num contexto de consumo crescente de peixe cru na Europa.

4. ESPÉCIES DE PEIXE E FATORES DE RISCO

4.1. Espécies hospedeiras-chave na Europa

Na Europa, os principais hospedeiros intermediários implicados na transmissão de *Dibothriocephalus* ao ser humano variam de acordo com o ecossistema e a espécie envolvida. Nos lagos subalpinos (Suíça, norte de Itália, leste de França) e em focos da região báltica e fenoscandiana, a difilobotriose autóctone está quase exclusivamente associada a *D. latus*. O ciclo mantém-se sobretudo em peixes de água doce, entre os quais se destacam a perca (*Perca fluviatilis*), o lúcio (*Esox lucius*) e a lota (*Lota lota*), mas também coregonídeos (*Coregonus spp.*) e salvelinos (*Salvelinus spp.*) em determinados sistemas lacustres. A perca é a espécie de maior relevância alimentar, uma vez que é amplamente utilizada em preparações cruas ou marinadas, como carpaccio e tártaro, muito populares em regiões alpinas. O lúcio, por sua vez, atua frequentemente como hospedeiro paraténico, acumulando plerocercóides por bioacumulação trófica e funcionando como reservatório que amplifica a intensidade da transmissão local (Scholz et al., 2009; Radačovská et al., 2020; Menconi et al., 2023).

Em contraste, os casos europeus atribuídos a *D. nihonkaiense* estão ligados ao consumo de salmões do Pacífico (*Oncorhynchus keta*, *O. nerka*, *O. gorbuscha*), tipicamente importados e utilizados em sushi e sashimi. Nestes episódios, a infecção não resulta de um ciclo ecológico estabelecido em ecossistemas europeus, mas sim da globalização da cadeia alimentar e do comércio internacional de peixe cru. A identificação molecular foi determinante para reconhecer *D. nihonkaiense* como agente nestes contextos, uma vez que a morfologia dos ovos e proglótides é praticamente indistinguível da de *D. latus* (Yera et al., 2017; Wicht et al., 2010). Importa salientar ainda a distinção entre salmão do Atlântico, proveniente de aquacultura europeia e geralmente considerado de risco negligenciável, e salmão do Pacífico selvagem, reconhecido hospedeiro natural de *D. nihonkaiense* e sujeito a medidas obrigatórias de congelação preventiva quando destinado a consumo cru (Menconi et al., 2023).

De forma mais residual, *D. dendriticum* pode estar envolvido em casos europeus, sobretudo em indivíduos que viajaram para regiões de clima boreal ou consumiram peixe importado de águas frias, como coregonídeos e trutas-árticas, hospedeiros habituais desta espécie em ambientes árticos e subárticos (Kuchta & Scholz, 2017).

Assim, a matriz de risco no espaço europeu pode ser sintetizada em duas associações principais: peixes dulçaquícolas alpinos (perca, lúcio, lota) com *D. latus* em preparações tradicionais cruas ou marinadas; e salmões do Pacífico importados com *D. nihonkaiense* em sushi e sashimi. Esta diferenciação espécie de peixe /espécie parasitária/ contexto alimentar constitui a base para a vigilância epidemiológica e para a implementação de medidas de controlo eficazes.

4.2. Fatores de risco na captura, filetagem, conservação e confeção

A cadeia de risco da difilobotriose não se limita ao consumo final de peixe cru, mas integra várias etapas críticas desde a captura até à confeção. Cada uma destas fases pode influenciar a probabilidade de transmissão ao ser humano, quer pelo favorecimento da sobrevivência dos plerocercóides, quer pela falha em aplicar barreiras preventivas adequadas.

Na **captura**, o risco está associado à proveniência do pescado e ao ecossistema em que foi obtido. Em lagos alpinos e bálticos, espécies como a perca (*Perca fluviatilis*) ou o lúcio (*Esox lucius*) apresentam prevalências significativas de *D. latus*, especialmente quando capturados em áreas reconhecidamente endémicas (Menconi et al., 2021). A ausência de inspeção sistemática e a comercialização informal de pescado aumentam a probabilidade de introdução de peixe infetado no consumo humano (Chai, Murrell & Lymbery, 2005).

Durante a **filetagem e processamento**, o risco está sobretudo relacionado com a manipulação inadequada. Estudos demonstram que os plerocercóides se concentram frequentemente no músculo dorsal, a região mais utilizada para carpaccio e sushi, o que aumenta a exposição quando o peixe é fatiado em lâminas finas sem tratamento prévio

(Menconi et al., 2021). Além disso, a contaminação cruzada durante a filetagem pode disseminar larvas de um peixe infetado para lotes saudáveis, sobretudo quando são utilizadas as mesmas superfícies e utensílios sem higienização adequada (Gay & Verrez-Bagnis, 2023).

A **conservação** constitui outro ponto crítico. O armazenamento em refrigeração (0 - 4 °C) retarda a atividade metabólica das larvas, mas não garante a sua morte, permitindo que permaneçam viáveis por várias semanas. Apenas regimes de congelação adequados, aplicados em condições industriais validadas (−20 °C por pelo menos 24 horas ou −35 °C por 15 horas), asseguram a inativação completa dos plerocercóides. A manutenção da cadeia de frio e a aplicação correta dos parâmetros de congelação são, portanto, indispensáveis para garantir a segurança do pescado destinado a consumo cru (EFSA, 2010; Cappelier, 2022).

Por fim, na **confeção**, as práticas gastronómicas tradicionais ou modernas desempenham um papel determinante. O risco é particularmente elevado em preparações como sushi, sashimi, carpaccio e tártaro, que envolvem peixe cru ou minimamente processado. Por contraste, métodos de confeção térmica, como grelhar, cozer ou fritar, são totalmente eficazes, desde que o filete atinja temperaturas superiores a 55–60 °C no centro (Williams, 2023).

5. LEGISLAÇÃO E NORMAS SANITÁRIAS NA UE E APLICAÇÃO EM PORTUGAL

5.1 Regulamento (CE) n.º 178/2002—princípios gerais e rastreabilidade

O Regulamento (CE) n.º 178/2002, conhecido como **Lei Geral dos Alimentos**, constitui a base da política de segurança alimentar da União Europeia e estabelece os princípios fundamentais aplicáveis a todos os setores da cadeia alimentar. O objetivo primordial deste regulamento é garantir um elevado nível de proteção da saúde pública e dos interesses dos consumidores, colocando a segurança alimentar acima de quaisquer outros interesses de mercado (European Commission, 2002). A sua relevância é transversal, mas assume especial importância no contexto do pescado consumido cru, onde o risco de transmissão de parasitas zoonóticos como *Dibothriocephalus spp.* exige uma abordagem regulatória robusta.

Entre os princípios fundamentais do regulamento destaca-se a exigência de que todas as decisões e medidas de gestão de risco assentem em **avaliações científicas sólidas**, conduzidas de forma independente e transparente. Para esse efeito foi criada a **Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA)**, responsável por emitir pareceres científicos que orientam a regulamentação e a gestão de riscos alimentares. No caso específico dos parasitas em pescado, a EFSA publicou pareceres técnicos que confirmam a necessidade de congelar determinados produtos da pesca destinados a consumo cru, validando esta medida como barreira eficaz contra zoonoses parasitárias (EFSA, 2010).

Outro princípio estruturante é o da **precaução**, que permite às autoridades adotar medidas provisórias de proteção sempre que exista incerteza científica quanto à magnitude do risco. Este aspeto é particularmente relevante na difilobotriose, dado que a globalização das cadeias de abastecimento e a variabilidade ecológica das espécies

hospedeiras dificultam previsões absolutas sobre a segurança dos produtos (European Commission, 2002).

O regulamento estabelece ainda dois pilares práticos de grande relevância para o setor do pescado: a **rastreabilidade** e a **responsabilidade primária do operador alimentar**. A rastreabilidade deve ser garantida em todas as fases de produção, transformação e distribuição, permitindo identificar a origem de cada lote de peixe, verificar se cumpriu a congelação preventiva quando exigida e, em caso de falha, proceder ao *recall* imediato (European Commission, 2002). Em paralelo, a responsabilidade primária pela segurança dos alimentos recai sobre os próprios operadores, desde a produção até à restauração, que têm o dever legal de assegurar que os produtos colocados no mercado não representam risco para a saúde pública.

Assim sendo, o Regulamento (CE) n.º 178/2002 fornece o enquadramento geral de responsabilidade, transparência e gestão de risco que sustenta toda a legislação subsequente sobre produtos da pesca, incluindo o Regulamento (CE) n.º 853/2004, e o Regulamento (UE) n.º 1276/2011, ambos a ser falados nos subcapítulos seguintes 5.2 e 5.3. Em Portugal, este regulamento é operacionalizado através da atuação da **Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV)** e da **Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE)**, que fiscalizam o cumprimento das normas europeias e asseguram a resposta a falhas de segurança alimentar, incluindo no controlo de parasitas transmitidos pelo consumo de peixe cru.

5.2 Regulamento (CE) n.º 853/2004 – requisitos para produtos da pesca

O Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho estabelece as **regras específicas de higiene para os alimentos de origem animal**, incluindo os produtos da pesca, e constitui um dos instrumentos centrais da política europeia de segurança alimentar. Este regulamento complementa os princípios gerais da Lei Geral dos Alimentos (Regulamento (CE) n.º 178/2002) ao introduzir requisitos

5. LEGISLAÇÃO E NORMAS SANITÁRIAS NA UE E APLICAÇÃO EM PORTUGAL

técnicos aplicáveis a cada etapa da cadeia produtiva, desde a captura até ao consumidor final (European Commission, 2004).

No que se refere ao pescado, o regulamento define normas rigorosas de **manuseamento, conservação, processamento e transporte**, com o objetivo de assegurar que os produtos colocados no mercado sejam seguros para consumo humano. Entre os requisitos mais relevantes encontram-se a obrigatoriedade de manter o peixe fresco em temperaturas próximas do ponto de fusão do gelo logo após a captura e durante o transporte; a exigência de que o pescado congelado seja conservado a temperaturas adequadas que impeçam a multiplicação microbiana e preservem a qualidade do produto; e por fim a imposição de que as instalações de transformação e armazenamento respeitem condições de higiene estritas, incluindo superfícies fáceis de limpar, sistemas de frio adequados e prevenção de contaminações cruzadas (European Commission, 2004).

No contexto da difilobotriose, este regulamento tem particular importância ao exigir que os produtos da pesca destinados a consumo cru ou pouco cozinhado sejam sujeitos a medidas preventivas eficazes contra parasitas. Embora o Regulamento (CE) n.º 853/2004 não estabeleça diretamente a obrigação de congelação (introduzida apenas posteriormente pelo Regulamento (UE) n.º 1276/2011), já define o enquadramento para que os operadores implementem sistemas de autocontrolo baseados nos princípios HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). Estes sistemas permitem identificar os pontos críticos de risco parasitário (como a origem do pescado, a filetagem ou a conservação) e aplicar medidas corretivas adequadas (European Commission, 2004; EFSA, 2010).

Outro aspeto central do regulamento é a ênfase na **rastreabilidade e responsabilidade do operador**, reforçando que cada agente da cadeia produtiva é responsável por garantir que o pescado comercializado cumpre as normas de segurança alimentar. Isto implica que os estabelecimentos de restauração e comércio de sushi, por exemplo, devem assegurar-se de que o peixe cru adquirido provém de fornecedores que cumpriram os requisitos de higiene e, quando necessário, de congelação preventiva.

5.3. Regulamento (UE) n.º 1276/2011 – congelação obrigatória e derrogações (aquacultura)

O Regulamento (UE) n.º 1276/2011 da Comissão introduziu medidas específicas relativas à **congelação obrigatória de produtos da pesca destinados a consumo cru ou insuficientemente cozinhado**, estabelecendo uma barreira eficaz contra a transmissão de parasitas zoonóticos, incluindo cestodes como *D. latus* e *D. nihonkaiense*. Esta norma representa um marco fundamental na proteção do consumidor europeu, ao harmonizar práticas preventivas em toda a União Europeia (European Commission, 2011).

De acordo com o regulamento, todos os produtos da pesca que vão ser consumidos crus ou em pratos em que o processamento não assegure a destruição de parasitas viáveis devem ser previamente congelados em condições validadas. Os critérios técnicos estabelecidos determinam que o peixe deve ser mantido a **–20 °C durante pelo menos 24 horas** ou a **–35 °C durante um mínimo de 15 horas**, garantindo que todas as partes do produto atinjam estas temperaturas. Estes parâmetros foram definidos com base em evidência científica, incluindo pareceres da EFSA, que confirmaram a eficácia da congelação como método de inativação de plerocercóides em filetes de peixe (EFSA, 2010).

O regulamento reconhece, contudo, que nem todos os sistemas de produção apresentam o mesmo risco parasitário. Assim, foram introduzidas **derrogações específicas para a aquacultura** quando é possível comprovar, de forma documentada, que os peixes foram criados em condições que tornam a presença de parasitas zoonóticos negligenciável. Nestes casos, a congelação obrigatória pode ser dispensada. Isto aplica-se, por exemplo, a salmão do Atlântico produzido em aquaculturas controladas na Noruega, Escócia ou Chile, em contraste com o salmão do Pacífico selvagem, reconhecido hospedeiro natural de *D. nihonkaiense* e sujeito sempre a congelação preventiva quando destinado a sushi ou sashimi (European Commission, 2011; Menconi et al., 2023).

Outro aspeto relevante é que o regulamento obriga os operadores a manter documentação no âmbito dos seus **planos HACCP** (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), demonstrando que o peixe foi sujeito a congelação preventiva quando necessário ou que beneficia de derrogação devidamente justificada. Este mecanismo

5. LEGISLAÇÃO E NORMAS SANITÁRIAS NA UE E APLICAÇÃO EM PORTUGAL

reforça a rastreabilidade e permite às autoridades competentes verificar o cumprimento das normas durante inspeções ou auditorias.

O Regulamento (UE) n.º 1276/2011 traduziu-se numa mudança significativa para a restauração e o comércio de sushi na Europa. Restaurantes, supermercados e estabelecimentos de *take-away* passaram a ter a responsabilidade de garantir que todo o peixe cru foi sujeito a congelação preventiva validada, exceto nos casos em que a documentação de aquacultura de baixo risco o isente. Assim, esta medida contribuiu para reduzir drasticamente o risco de difilobotriose e de outras parasitoses transmitidas por pescado no espaço europeu.

5.4. Regulamento (CE) n.º 2074/2005 – regras de inspeção visual

O Regulamento (CE) n.º 2074/2005 da Comissão estabelece medidas de execução para determinados regulamentos no domínio da segurança dos alimentos, incluindo regras relativas à **inspeção visual de parasitas em produtos da pesca**. Trata-se de um complemento técnico ao Regulamento (CE) n.º 853/2004, que já previa obrigações de higiene, mas não detalhava os procedimentos específicos de controlo aplicáveis ao pescado.

Este regulamento determina que os operadores do setor alimentar são responsáveis por garantir que os produtos da pesca colocados no mercado, especialmente aqueles destinados a consumo cru ou pouco cozinhado, foram sujeitos a uma inspeção visual cuidadosa para deteção de parasitas visíveis. A inspeção deve ser realizada de forma sistemática em diferentes etapas, incluindo **antes da filetagem**, mediante observação do peixe inteiro ou eviscerado; **após a filetagem**, através da inspeção dos filetes contra a luz; **após a transformação**, garantindo que o produto acabado não apresenta parasitas visíveis a olho nu (European Commission, 2005).

O regulamento especifica que a inspeção visual deve ser feita sob condições adequadas de iluminação e visibilidade, por pessoal devidamente treinado. Sempre que

forem encontrados parasitas visíveis, os produtos são considerados impróprios para consumo humano, devendo ser retirados da cadeia alimentar.

Embora esta medida seja eficaz para identificar parasitas de maior dimensão, como anisakídeos encapsulados nos músculos, apresenta limitações relevantes no caso de cestodes como *Dibothriocephalus spp.*. Os plerocercóides destes parasitas, que podem ser microscópicos ou de difícil deteção a olho nu, não são necessariamente identificados durante a inspeção visual, o que significa que este método deve ser entendido como uma ferramenta complementar, mas não suficiente por si só para eliminar o risco de difilobotriose (EFSA, 2010; Scholz et al., 2009).

Ainda assim, a inspeção visual desempenha um papel importante ao contribuir para a rejeição de peixes com parasitas visíveis e ao reforçar a confiança do consumidor. O seu valor é máximo quando combinada com outras medidas obrigatórias, como a congelação preventiva, criando uma abordagem integrada de controlo de risco.

5.5 Aplicação prática em Portugal (DGAV/ASAE) e propostas de melhoria

Em Portugal, a aplicação da legislação europeia relativa à segurança alimentar, incluindo os regulamentos específicos para produtos da pesca, é assegurada principalmente por duas entidades: a **Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV)** e a **Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE)**. Estas instituições desempenham papéis complementares na regulação e fiscalização, assegurando que os produtos de pesca destinados a consumo humano cumprem as normas de higiene, rastreabilidade e controlo de parasitas previstas pela União Europeia.

A **DGAV** é responsável pela regulamentação técnica, licenciamento e supervisão do setor alimentar, emitindo normas e orientações para a aplicação dos regulamentos europeus no contexto nacional. Entre as suas atribuições inclui-se a certificação sanitária de pescado importado, o acompanhamento dos sistemas de autocontrolo das empresas de transformação e a definição de planos nacionais de controlo de resíduos e contaminantes (DGAV, 2020). A **ASAE**, por sua vez, atua como entidade de inspeção e fiscalização,

5. LEGISLAÇÃO E NORMAS SANITÁRIAS NA UE E APLICAÇÃO EM PORTUGAL

verificando o cumprimento das regras de higiene e segurança alimentar em estabelecimentos de produção, distribuição e restauração. Isto inclui auditorias a sistemas HACCP, controlo documental da congelação preventiva e recolha de amostras para análise laboratorial (ASAE, 2019).

No que diz respeito ao consumo de peixe cru, como sushi e sashimi, a fiscalização concentra-se na verificação de que os operadores cumprem a congelação obrigatória prevista no Regulamento (UE) n.º 1276/2011 ou que possuem documentação válida de derrogação no caso de aquacultura de baixo risco. Além disso, são realizados controlos de rastreabilidade para garantir que o pescado pode ser identificado desde a sua origem até ao consumidor final. A inspeção visual, prevista no Regulamento (CE) n.º 2074/2005, é também avaliada durante auditorias, embora reconhecidamente insuficiente como única medida preventiva contra *Dibothriocephalus spp.* (Scholz et al., 2009; EFSA, 2010).

Um ponto crítico prende-se com a uniformidade na aplicação da legislação. Embora os estabelecimentos de restauração de maior dimensão e os retalhistas organizados cumpram rigorosamente as normas, a restauração de pequena escala e os circuitos de comercialização informal podem apresentar falhas no cumprimento da congelação preventiva ou na documentação de rastreabilidade. A ASAE tem desenvolvido ações específicas de fiscalização neste setor, mas a dispersão geográfica e a elevada rotação comercial tornam este controlo complexo (ASAE, 2019).

Face a estes desafios, podem ser propostas algumas medidas de melhoria, nomeadamente através do reforço da educação alimentar junto dos consumidores, salientando a importância da congelação preventiva como barreira essencial contra parasitas, a intensificação de campanhas de formação para operadores de restauração e comércio de sushi, com foco em boas práticas de filetagem, conservação e documentação de processos e ainda maior integração entre inspeção sanitária e rastreabilidade digital, facilitando a monitorização em tempo real da cadeia de abastecimento.

Em conjunto, estes regulamentos e a sua implementação nacional demonstram a evolução da política alimentar europeia, desde princípios gerais de segurança até medidas técnicas específicas direcionadas para riscos concretos. No caso da difilobotriose, esta arquitetura legislativa tem permitido reduzir o risco de transmissão no espaço europeu a níveis residuais, mantendo a confiança dos consumidores e a competitividade do setor do pescado. Contudo, a eficácia plena depende não apenas da aplicação formal da lei, mas

também da educação dos consumidores e da sensibilização dos operadores, assegurando que o cumprimento regulamentar se traduz numa proteção real da saúde pública.

6. PERCEÇÃO PÚBLICA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES

6.1. Conhecimento dos consumidores

A percepção pública do risco associado ao consumo de peixe cru na Europa é caracterizada por um padrão consistente: os consumidores atribuem maior relevância a perigos químicos, como resíduos de pesticidas, antibióticos, hormonas ou aditivos, em detrimento dos perigos biológicos, incluindo os parasitas transmitidos por pescado cru ou insuficientemente cozinhado. Esta tendência foi confirmada pelo Eurobarómetro Especial “Food Safety in the EU” (EB97.2, 2022), que demonstrou que, embora a segurança alimentar seja um fator importante nas escolhas de compra, as principais preocupações reportadas pelos europeus incidem sobretudo em contaminantes químicos, enquanto os riscos de origem parasitária surgem em segundo plano. O mesmo inquérito evidenciou elevados níveis de confiança em autoridades públicas, cientistas e profissionais de saúde como fontes de informação credíveis, sugerindo que a comunicação do risco deve privilegiar estes canais para maximizar eficácia (European Commission, 2022).

Estudos KAP (*Knowledge, Attitudes and Practices*) realizados em contexto europeu reforçam esta visão. Em Itália, Cancellieri et al. (2023) demonstraram que a percepção de risco associada à anisakiase aumenta entre consumidores habituais de peixe cru e que um maior conhecimento prévio sobre parasitas se correlaciona com comportamentos preventivos. Este achado sugere que a literacia alimentar específica influencia diretamente escolhas de compra e práticas de consumo, funcionando como determinante de segurança individual. Embora este estudo se tenha centrado na anisakiase, as conclusões são extrapoláveis à difilobotriose, dado o mecanismo semelhante de transmissão por pescado cru.

Em Portugal, a evidência mais recente confirma esta assimetria de percepção. Num inquérito nacional, realizado por Golden, Caldeira e Santos (2022) avaliaram 421 participantes e verificaram que cerca de 50 % já tinha consumido peixe cru, sendo o sushi e o sashimi as preparações mais frequentes. O consumo era mais prevalente entre jovens

adultos (18–34 anos), residentes em áreas urbanas e com maior nível de escolaridade. A perceção do risco parasitário revelou-se reduzida: apenas cerca de 30 % dos inquiridos reconhecia a possibilidade de transmissão de parasitas através de peixe cru, enquanto a maioria associava o risco sobretudo a frescura ou contaminação bacteriana.

Um estudo subsequente, de Golden *et al.* (2023), reforçou esta conclusão ao identificar as espécies mais consumidas em cru em Portugal: salmão (aprox. 55% do consumo declarado) e atum (aprox. 24%), seguidos a grande distância por espécies como a dourada, o robalo e a perca. Os autores destacaram que muitos consumidores acreditavam, de forma errada, que marinar ou congelar o peixe em casa era suficiente para eliminar parasitas, ignorando os requisitos legais de congelação preventiva (–20 °C/24 h ou –35 °C/15 h). Estes resultados sublinham não apenas a baixa literacia alimentar sobre zoonoses de peixe, mas também a necessidade de reforçar mensagens claras em pontos de venda e restauração.

No conjunto, os dados sugerem que, tanto no contexto europeu como no português, a consciência geral sobre parasitas em peixe cru é mais baixa do que sobre perigos químicos, mas a literacia específica, quando existe, traduz-se em comportamentos mais prudentes (ex.: escolha de fornecedores com congelação validada, leitura de informação sobre rastreabilidade, maior aceitação de custos adicionais por certificação de segurança). Estas tendências sustentam a pertinência de programas educativos orientados a públicos-alvo como jovens adultos que consomem sushi fora de casa ou consumidores domésticos que preparam *kits* de sushi, os quais devem combinar mensagens simples e consistentes (ex.: “só a congelação validada elimina parasitas”) com sinais credíveis (declarações de congelação em menus e rótulos) e fontes de elevada confiança (profissionais de saúde, autoridades e instituições científicas).

6.2. Atitudes e comportamentos alimentares por parte do consumidor

As atitudes e os comportamentos dos consumidores europeus relativamente ao peixe cru revelam uma dissociação frequente entre perceção de risco e práticas alimentares. Estudos de consumo mostram que, mesmo quando há consciência teórica de que o sushi pode comportar riscos parasitários, muitos consumidores não traduzem esse conhecimento em medidas concretas de prevenção (Cancellieri et al., 2023). Em parte, isto decorre da elevada confiança nos operadores de restauração e retalho, assumindo que os mesmos cumprem os requisitos legais de congelação preventiva.

Em Portugal, Golden, Caldeira e Santos (2022) verificaram que, embora 50 % dos inquiridos tivesse já consumido peixe cru (sobretudo sob a forma de sushi e sashimi), apenas cerca de um terço reconhecia o risco de parasitoses como fator relevante. O estudo identificou ainda que jovens adultos urbanos são os principais consumidores regulares, motivados por fatores de socialização, conveniência e perceção de estilo de vida saudável. Já Golden et al. (2023) evidenciaram que muitos consumidores acreditam que práticas como a congelação doméstica ou a marinação ácida são suficientes para garantir segurança, traduzindo um comportamento de risco sustentado em perceções erradas.

Outro padrão observado é a preferência por consumo fora de casa, em restaurantes japoneses, ao invés de consumo doméstico, devido à perceção de que a preparação profissional assegura maior segurança (Menconi et al., 2023). Este dado é relevante para a saúde pública, pois significa que falhas pontuais na restauração podem ter impacto significativo em surtos. Por outro lado, consumidores mais informados tendem a procurar rótulos ou declarações explícitas de congelação preventiva, evidenciando que a literacia influencia práticas seguras.

Em síntese, as atitudes e comportamentos mostram-se heterogéneos: parte dos consumidores mantém práticas de risco por desconhecimento ou confiança excessiva em métodos artesanais, enquanto outros traduzem a literacia em escolhas mais prudentes.

6.3. Comunicação do risco e confiança nas instituições

A comunicação do risco alimentar é um elemento central para alinhar perceções dos consumidores com os requisitos técnicos de segurança. O Eurobarómetro Especial “Food Safety in the EU” (European Commission, 2022) mostrou que os cidadãos europeus atribuem elevada confiança a cientistas de instituições públicas, profissionais de saúde e autoridades nacionais como fontes de informação sobre segurança alimentar, enquanto demonstram menor confiança em redes sociais ou em informação comercial. Esta hierarquia de confiança deve ser considerada no desenho de campanhas eficazes sobre o consumo de peixe cru.

Em Portugal, a **DGAV** e a **ASAE** têm emitido orientações destinadas ao consumidor, enfatizando que marinar, salgar ou fumar a frio não inativam parasitas, e que apenas a congelação preventiva validada garante segurança (DGAV, 2014; ASAE, s.d.). No entanto, a difusão destas mensagens nem sempre chega de forma clara ao público-alvo, sobretudo aos jovens consumidores de sushi, que frequentemente obtêm informação alimentar em plataformas digitais. Estudos mostram que mensagens de risco baseadas em linguagem técnica tendem a ser menos eficazes do que abordagens visuais simples (pictogramas, declarações breves em menus) e que a repetição em pontos de contacto críticos como restaurantes, embalagens e kits de sushi, potencia o impacto (Menconi et al., 2023).

A experiência nacional sugere que guias práticos e *FAQs* (*Frequently Asked Questions*) têm bom alcance quando associados a produtos de grande visibilidade, como sushi *ready-to-eat*. No entanto, persistem ambiguidades quanto ao que garante ou não segurança, nomeadamente em relação a parâmetros tempo-temperatura de congelação. Melhorar a comunicação, reforçando a clareza e a presença de mensagens-chave nos canais preferenciais dos consumidores, é, por isso, um passo essencial para aproximar perceções da realidade regulamentar.

6.4. Impacto da percepção nas escolhas de mercado

A percepção de risco influencia diretamente as escolhas de compra e a disposição para pagar por produtos certificados. Em Itália, Cancellieri et al. (2023) mostraram que consumidores com maior conhecimento sobre parasitas estavam mais disponíveis para pagar um preço superior por peixe certificado como “livre de Anisakis”. Este resultado confirma a existência de um nicho de mercado onde a informação gera valor económico e diferenciação comercial.

No contexto português, os dados de Golden et al. (2022, 2023) indicam que, embora o consumo de sushi seja crescente, a maioria dos consumidores não valoriza explicitamente a certificação relativa a riscos parasitários, o que sugere baixa literacia e reduzida percepção de risco. Ainda assim, entre consumidores mais informados, observou-se maior procura de fornecedores de confiança e maior atenção a declarações de congelação. Este padrão demonstra que a percepção de risco, quando presente, se traduz em comportamentos de compra diferenciados.

A nível europeu, estudos de mercado confirmam que o sushi é frequentemente associado a estilos de vida saudáveis e cosmopolitas, sendo esta conotação positiva um motor de crescimento da procura (Menconi et al., 2023). Contudo, esta valorização simbólica do sushi convive com uma relativa negligência face a riscos parasitários, o que representa tanto uma vulnerabilidade em termos de saúde pública como uma oportunidade de diferenciação de mercado. Cadeias de retalho e restauração que comuniquem de forma transparente a aplicação de medidas preventivas (congelação validada, rastreabilidade) podem não só reforçar a segurança alimentar, mas também conquistar segmentos de consumidores cada vez mais atentos à origem e ao processamento dos alimentos.

6.5. Educação e sensibilização

A educação e a sensibilização do consumidor constituem pilares fundamentais para reduzir o risco de parasitoses transmitidas por peixe cru, incluindo a difilobotriose. Como demonstrado nos estudos de percepção realizados em Portugal e noutros países europeus, a maioria dos consumidores associa o sushi a práticas alimentares saudáveis,

mas subestima ou desconhece os riscos parasitários (Golden et al., 2022; Cancellieri et al., 2023). Esta assimetria de perceção implica que a legislação e a fiscalização, embora indispensáveis, não são suficientes por si só para assegurar comportamentos seguros: é necessária uma estratégia de comunicação clara e adaptada ao público-alvo.

A experiência internacional confirma que programas de literacia alimentar focados em riscos biológicos podem modificar atitudes e práticas de consumo. Por exemplo, os inquéritos italianos mostraram que consumidores com maior conhecimento prévio sobre anisakiase apresentavam maior propensão a evitar peixe cru não certificado e maior disponibilidade a pagar por produtos com garantias adicionais de segurança (Cancellieri et al., 2023). De forma semelhante, Golden et al. (2023) verificaram que, em Portugal, consumidores informados procuravam com mais frequência fornecedores de confiança e reconheciam a insuficiência de métodos caseiros como marinação ou congelação doméstica para eliminar parasitas.

Neste sentido, a eficácia da educação alimentar depende da utilização de canais de comunicação adaptados. Estratégias que combinam mensagens visuais simples (pictogramas, alertas breves em menus e rótulos), reforço em pontos de contacto críticos (restaurantes, embalagens de *ready-to-eat*, kits domésticos) e validação por fontes credíveis (profissionais de saúde, autoridades públicas, instituições científicas) mostram-se mais eficazes do que abordagens meramente técnicas (European Commission, 2022; EFSA, 2010).

7. DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

7.1. Incidência e prevalência na Europa e em Portugal

A difilobotriose mantém-se uma zoonose de baixa incidência no espaço europeu, mas com padrões epidemiológicos distintos que refletem tanto ciclos autóctones em ecossistemas dulçaquícolas como episódios relacionados com o comércio e consumo globalizado de peixe cru. Estima-se que, à escala mundial, cerca de 20 milhões de pessoas estejam infetadas com cestodes do género *Dibothriocephalus*, sobretudo em regiões de clima frio e em áreas com hábitos tradicionais de consumo de peixe cru ou mal cozinhado (Macpherson et al., 2022).

Como já referido no Capítulo 3.3, os principais focos endémicos localizam-se nos lagos alpinos da Suíça, norte de Itália e leste de França, bem como em áreas do Báltico e da Escandinávia, onde as condições ecológicas são favoráveis. Estudos em peixes demonstraram prevalências significativas em percas (*Perca fluviatilis*) capturadas no Lago Iseo (Itália), Menconi et al. (2020) registaram uma prevalência global de 6,5 %, com “hotspots” locais que atingiam valores superiores a 10 %. Outros trabalhos confirmaram prevalências de 12–17 % em percas de lagos como o Como e o Maggiore, sublinhando o risco persistente de transmissão ao consumidor quando este peixe é preparado em cru ou marinado (Radačovská et al., 2020).

Casos humanos autóctones continuam a ser relatados nestas áreas. Como o surto (já referido no Capítulo 3.3) em Genebra, em 2006, (Jackson et al., 2007) . Na Escandinávia, a infeção persiste como zoonose rara mas documentada, associada ao consumo de peixes dulçaquícolas tradicionais (Scholz et al., 2009).

Em contrapartida, os casos ligados a *D. nihonkaiense* refletem a globalização alimentar uma vez que, apesar de originário do Japão, tem sido diagnosticado em vários países europeus, nomeadamente em França, Itália e Suíça, quase sempre associado ao consumo de salmão do Pacífico (*Oncorhynchus spp.*) (Yera et al., 2017; Autier et al., 2019).

No que respeita a Portugal, até ao momento não existem casos autóctones documentados de difilobotriose. Contudo, os dados nacionais sobre consumo de peixe cru evidenciam um potencial risco emergente. Golden, Caldeira e Santos (2022) mostraram que cerca de 50 % dos adultos portugueses já consumiram sushi ou sashimi, e que este hábito é mais frequente entre jovens urbanos. O mesmo grupo (Golden et al., 2023) demonstrou que o salmão e o atum representam quase 80 % do peixe cru consumido, salientando que o salmão do Pacífico, hospedeiro reconhecido de *D. nihonkaiense*, integra cadeias de abastecimento internacionais que chegam ao mercado português.

Assim, embora a prevalência clínica da difilobotriose seja atualmente muito baixa em Portugal, a conjugação entre a globalização do comércio de pescado e a elevada penetração do consumo de sushi coloca o país no grupo de risco potencial para infeções importadas. A ausência de casos notificados pode refletir tanto uma incidência residual como fenómenos de subdiagnóstico, dado que a doença é frequentemente assintomática e que a identificação laboratorial requer diferenciação molecular, raramente aplicada na prática clínica nacional.

7.2. Ligações com consumo de sushi/peixe cru e falhas de controlo

A relação entre consumo de peixe cru e infeção por *Dibothriocephalus* spp. está hoje bem documentada, tanto em surtos autóctones ligados a ecossistemas lacustres europeus como em casos importados associados ao salmão do Pacífico utilizado em sushi e sashimi.

Nos focos alpinos, a infeção por *D. latus* tem sido reiteradamente ligada a preparações de peixe cru ou insuficientemente tratado. O surto do Lago Léman (Genebra, 2006) permanece um exemplo paradigmático onde 26 indivíduos consumiram perca crua marinada e oito desenvolveram difilobotriose confirmada (Radačovská et al., 2020; Menconi et al., 2020). Estes dados confirmam que a filetagem e o consumo local de peixe de água doce sem congelação preventiva representam a principal falha de controlo nestes contextos.

No eixo globalizado, casos europeus de *D. nihonkaiense* ilustram como a cadeia alimentar internacional introduz risco adicional como por exemplo nos episódios em França já referidos anteriormente no Capítulo 3.3 ou episódios esporádicos descritos em Itália e Suíça, igualmente relacionados com salmões do Pacífico (*Oncorhynchus keta*, *O. nerka*, *O. gorbuscha*) importados (Yera et al., 2017). Nestes casos, o incumprimento ou ausência de documentação robusta da congelação preventiva (-20°C por 24 h ou -35°C por 15 h) constitui a principal falha na barreira sanitária.

A literatura sublinha ainda que processos culinários alternativos como marinação ácida, cura em sal ou fumagem “a frio” não inativam plerocercóides viáveis (Scholz et al., 2009). O recurso a tais práticas, em vez de congelação validada, está presente tanto em consumos domésticos (*kits* de sushi ou carpaccio artesanal) como em alguns segmentos de restauração informal, reforçando o risco de transmissão.

Em paralelo, revisões epidemiológicas demonstram que a maioria dos casos de difilobotriose na Europa poderia ser prevenida com cumprimento rigoroso da legislação comunitária (Reg. (CE) n.º 853/2004; Reg. (UE) n.º 1276/2011), mas falhas de rastreabilidade, pressão comercial por baixos custos e ausência de informação clara ao consumidor comprometem este objetivo (Scholz et al., 2009; Robert-Gangneux et al., 2019).

Em síntese, os casos documentados evidenciam duas vias de falha de controlo sendo estas o consumo tradicional de peixes dulçaquícolas europeus sem congelação prévia, mantendo surtos autóctones por *D. latus*, e o consumo de salmão do Pacífico importado em sushi/sashimi, onde lapsos de cumprimento das normas de congelação preventiva favorecem infeções por *D. nihonkaiense*. Ambos os cenários confirmam que a difilobotriose, é uma zoonose alimentar evitável, cuja ocorrência decorre diretamente de falhas humanas na aplicação de medidas sanitárias estabelecidas.

7.3. Limitações da evidência

A interpretação da epidemiologia da difilobotriose na Europa enfrenta várias limitações metodológicas e contextuais que condicionam a robustez das estimativas disponíveis. Em primeiro lugar, trata-se de uma parasitose frequentemente assintomática ou com manifestações clínicas inespecíficas, como dor abdominal ou fadiga, o que resulta em subdiagnóstico significativo. Muitos indivíduos só tomam consciência da infeção

após a eliminação de proglótides, e a ausência de sintomas em grande parte dos portadores contribui para uma incidência notificada inferior à real (Scholz et al., 2009; Kuchta & Scholz, 2017).

Uma segunda limitação relevante é a dependência de técnicas laboratoriais convencionais, sobretudo o exame parasitológico de fezes. Apesar da sua utilidade, este método não permite distinguir com segurança espécies morfologicamente semelhantes, como *D. latus* e *D. nihonkaiense*. Assim, uma proporção incerta de casos históricos pode estar mal classificada, comprometendo a avaliação de padrões epidemiológicos entre infeções autóctones e importadas (Wicht et al., 2010; Yera et al., 2017). A utilização de métodos moleculares (PCR, sequenciação) ainda é restrita a contextos de investigação ou a laboratórios especializados, estando longe de ser rotina clínica em muitos países europeus.

Em terceiro lugar, existe uma heterogeneidade acentuada na notificação entre países. Enquanto em regiões alpinas da Suíça e Itália existem dados relativamente sistemáticos com estudos em peixes e surtos humanos documentados, noutros países, como Portugal ou Espanha, a informação é quase inexistente. Nestes contextos, a ausência de casos notificados pode refletir não apenas uma prevalência residual, mas também falhas na vigilância epidemiológica e na comunicação obrigatória às autoridades de saúde (Autier et al., 2019; Golden et al., 2022).

Outro limite prende-se com a variabilidade metodológica dos estudos de prevalência em peixes, fundamentais para estimar o risco ao consumidor. Trabalhos realizados em lagos alpinos utilizam amostras e técnicas diferentes (inspeção visual, digestão artificial, PCR), o que gera resultados dificilmente comparáveis e, em alguns casos, com elevada dispersão de prevalências (Radačovská et al., 2020; Menconi et al., 2020). Essa diversidade compromete a extrapolação de dados locais para o contexto europeu mais amplo.

Finalmente, o impacto da globalização alimentar acrescenta uma camada de incerteza. Muitos casos de *D. nihonkaiense* na Europa foram documentados em consumidores de sushi com salmão do Pacífico importado, mas a rastreabilidade das cadeias de abastecimento nem sempre permite identificar a origem exata do lote ou verificar a conformidade com os regimes de congelação preventiva (Robert-Gangneux et al., 2019). Esta limitação reduz a capacidade de quantificar o risco associado ao consumo

de sushi fora de áreas endêmicas e dificulta a implementação de medidas corretivas específicas.

8. CONCLUSÃO

A análise integrada dos dados científicos, epidemiológicos e socioculturais permite afirmar que a difilobotriose, apesar de ser uma infecção rara na Europa, deve ser entendida como um reflexo direto da transformação dos padrões alimentares contemporâneos. O crescimento exponencial do consumo de sushi e de outras preparações de peixe cru em contextos europeus introduziu um risco que, até há poucas décadas, se encontrava circunscrito a ecossistemas específicos dos Alpes e do Báltico. Hoje, este risco é globalizado e mediado sobretudo pela cadeia comercial do salmão do Pacífico, tornando-se independente de fronteiras geográficas e de tradições locais.

Assim, a difilobotriose não representa apenas uma zoonose residual, mas sim um marcador da tensão entre globalização alimentar e segurança sanitária. Cada caso clínico identificado na Europa traduz uma falha pontual de barreiras de controlo que, na teoria, seriam suficientes para tornar o risco negligenciável. A infecção ilustra, por isso, não apenas a vulnerabilidade do consumidor, mas também a fragilidade dos sistemas de fiscalização, da rastreabilidade alimentar e da perceção pública sobre riscos biológicos.

Neste sentido, a relevância da difilobotriose vai além do seu peso epidemiológico. A sua persistência, ainda que residual, expõe as consequências de uma perceção social que privilegia atributos culturais, gastronómicos e simbólicos do sushi sobre a consciência de riscos parasitários reais. A doença funciona, assim, como um “alerta sentinela” de que a confiança dos consumidores e a eficácia da legislação só se traduzem em segurança efetiva quando acompanhadas por práticas de educação alimentar consistentes, cadeias de abastecimento transparentes e monitorização epidemiológica contínua.

A difilobotriose, enquanto zoonose alimentar associada ao consumo de peixe cru, continuará a ser um desafio de saúde pública na Europa na medida em que a popularização do sushi e de outras preparações semelhantes se mantém em crescimento. O futuro da gestão deste risco dependerá da capacidade das autoridades, investigadores e setor alimentar em antecipar tendências e fortalecer os mecanismos de prevenção.

Do ponto de vista da vigilância epidemiológica, torna-se indispensável ultrapassar as limitações atuais de subnotificação e de identificação morfológica. A integração de métodos moleculares (PCR, sequenciação de marcadores genéticos) como ferramenta de rotina laboratorial deve ser considerada uma prioridade, permitindo distinguir infecções autóctones (*D. latus*) de infecções importadas (*D. nihonkaiense*). Paralelamente, a articulação entre dados clínicos, inspeção de pescado e rastreabilidade alimentar, numa lógica de *One Health*, permitirá construir um retrato mais preciso da circulação destes parasitas e reduzir a margem de incerteza que ainda domina a sua epidemiologia.

No contexto português, embora não existam casos autóctones documentados, a elevada taxa de consumo de sushi e a forte dependência de cadeias internacionais de fornecimento de salmão do Pacífico configuram um cenário de risco potencial. É expectável que, sem reforço da vigilância, casos esporádicos possam emergir no futuro, sobretudo ligados a lapsos no cumprimento das normas de congelação preventiva. Portugal encontra-se, portanto, numa posição estratégica: tem ainda a oportunidade de consolidar medidas educativas, regulatórias e laboratoriais antes da emergência de casos clínicos, aprendendo com a experiência de países vizinhos onde a difilobotriose já foi confirmada.

As **recomendações para investigação futura** incluem: (i) a realização de estudos multicêntricos sobre prevalência de *Dibothriocephalus* em espécies de peixe consumidas na Europa, com ênfase no salmão importado e nos peixes dulçaquícolas alpinos; (ii) a análise sistemática de cadeias de abastecimento e da rastreabilidade documental, para avaliar o cumprimento das normas de congelação; (iii) inquéritos longitudinais de perceção e comportamento dos consumidores portugueses, de forma a avaliar a eficácia das campanhas de sensibilização e identificar lacunas de literacia alimentar; e (iv) o desenvolvimento de protocolos laboratoriais rápidos e de baixo custo que permitam aplicação em larga escala, tanto em saúde pública como na indústria alimentar.

BIBLIOGRAFIA

- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. (s.d.). *Pratos à base de peixe cru*.
- Autier, B., Belaz, S., Degeilh, B., Gangneux, J.-P., & Robert-Gangneux, F. (2019). *Dibothriocephalus nihonkaiensis*: An emerging foodborne parasite in Brittany (France)? *Parasites & Vectors*, 12, 267.
- Bestor, T. C. (2000). How sushi went global. *Foreign Policy*, (121), 54–63.
- Business Research Insights. (2024). *Europe Japanese Restaurant Market: Size, share, growth forecast 2024–2032*.
- Cancellieri, U. G., Amicone, G., Cicero, L., Milani, A., Mosca, O., Palomba, M., Mattiucci, S., & Bonaiuto, M. (2023). Can food safety practices and knowledge of raw fish promote perception of infection risk and safe consumption behavior intentions related to the zoonotic parasite *Anisakis*? *Sustainability*, 15(11), 7383.
- Codex Alimentarius Commission. (2020). *General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969), Annex: HACCP system and guidelines for its application* (Rev. 2020).
- Cognitive Market Research. (2024). *Europe Frozen Sushi Market Report 2024–2031*.
- Corson, T. (2008). *The story of sushi: An unlikely saga of raw fish and rice*. HarperCollins.
- Craig, N. (2012). Fish tapeworm and sushi. *Canadian Family Physician*, 58(6), 654–658.
- Data Bridge Market Research. (2024). *Europe Japanese Restaurant Market Report 2024–2032*.
- Direção-Geral de Alimentação e Veterinária. (2014). *Esclarecimento – Parasitas nos produtos da pesca* (nota técnica).
- European Commission. (2005/2018). *Commission Regulation (EC) No 2074/2005 laying down implementing measures for certain products under Regulation (EC) No 853/2004* (Annex II, Section I: Fishery products — Visual inspection for parasites) [consolidação]. *Official Journal of the European Union*.

- European Commission. (2011). *Commission Regulation (EU) No 1276/2011 of 8 December 2011 amending Annex III to Regulation (EC) No 853/2004 as regards the treatment to kill viable parasites in fishery products for human consumption. Official Journal of the European Union, L 327, 39–41.*
- European Commission. (2019). *Commission Implementing Regulation (EU) 2019/627 of 15 March 2019 laying down uniform practical arrangements for the performance of official controls on products of animal origin. Official Journal of the European Union, L 131, 51–100.*
- European Food Safety Authority. (2022). *Food safety in the EU (Special Eurobarometer 97.2).*
- European Food Safety Authority. (2024, April 18). *Many farmed fish parasite-free but more data needed* [News].
- European Food Safety Authority. (2024). *Re-evaluation of certain aspects of the EFSA Scientific Opinions on parasite risk in fishery products. EFSA Journal, 22, e08719/e09090.*
- European Food Safety Authority. (s.d.). *Transparency Regulation & stakeholder engagement*
- European Parliament and Council of the European Union. (2004). *Regulation (EC) No 853/2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin (consolidated). Official Journal of the European Union, L 139.*
- European Parliament and Council of the European Union. (2011). *Regulation (EU) No 1169/2011 on the provision of food information to consumers. Official Journal of the European Union, L 304, 18–63.*
- European Parliament and Council of the European Union. (2018). *Commission Implementing Decision (EU) 2018/945 of 22 June 2018 on the communicable diseases and related special health issues to be covered by epidemiological surveillance as well as relevant case definitions. Official Journal of the European Union, L 170.*

- European Parliament and Council of the European Union. (2019). *Regulation (EU) 2019/1381 on the transparency and sustainability of the EU risk assessment in the food chain. Official Journal of the European Union, L 231*, 1–28.
- Ganucci Cancellieri, U., Amicone, G., Cicero, L., Milani, A., Mosca, O., Palomba, M., Mattiucci, S., & Bonaiuto, M. (2023). Can food safety practices and knowledge of raw fish promote perception of infection risk and safe consumption behavior intentions related to the zoonotic parasite *Anisakis*? *Sustainability*, 15(9), 7383.
- García-Sánchez, B., Fernández-Vega, A., & García-Vega, E. (2024). Detecting gaps in knowledge: The case of the *Anisakis* in north-western Spain. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(8), 1333.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 22000:2018 — Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain*.
- Issenberg, S. (2007). *The sushi economy: Globalization and the making of a modern delicacy*. Gotham Books.
- Jackson, Y., Pastore, R., Sudre, P., Loutan, L., & Chappuis, F. (2007). *Diphyllbothrium latum* outbreak from marinated raw perch, Lake Geneva, Switzerland. *Emerging Infectious Diseases*, 13(12), 1957–1958.
- Kuchta, R., & Scholz, T. (2017). Diphyllbothriidea: Taxonomy, biology and human disease. *Advances in Parasitology*, 97, 1–107.
- Menconi, V., Lazzaro, E., Bertola, M., Guardone, L., Mazzucato, M., Prearo, M., Bilska-Zajac, E., Cortinovis, L., Manfrin, A., Arcangeli, G., & Angeloni, G. (2023). The occurrence of freshwater fish-borne zoonotic helminths in Italy and neighbouring countries: A systematic review. *Animals*, 13(24), 3793.
- Menconi, V., Vismarra, A., Gustinelli, A., Prearo, M., & Arcangeli, G. (2020). Occurrence and spatial distribution of *Dibothriocephalus latus* in Lake Iseo (Northern Italy): An update. *Pathogens*, 9(8), 613.
- Radačovská, A., Brabec, J., Kuchta, R., Orosová, M., Nepejchalová, L., & Scholz, T. (2020). Occurrence of *Dibothriocephalus latus* in European perch from Alpine lakes, an important focus of diphyllbothriosis in Europe. *Revue Suisse de Zoologie*, 126(2), 219–232.

- Scholz, T., Garcia, H. H., Kuchta, R., & Wicht, B. (2009). Update on the human broad tapeworm (*genus Diphylobothrium*), including clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews*, 22(1), 146–160.
- Scholz, T., Kuchta, R., Macnish, M. G., et al. (2024). Possible new focus of diphylobothriasis, Central Europe. *Emerging Infectious Diseases*, 30(9).
- Wicht, B., Yanagida, T., Scholz, T., Ito, A., & Jiménez, J. A. (2010). Multiplex PCR for differential identification of *Diphylobothrium latum*, *D. dendriticum* and *D. nihonkaiense*. *Journal of Clinical Microbiology*, 48(1), 311–316.
- Yera, H., Estran, C., Delaunay, P., Gari-Toussaint, M., Dupouy-Camet, J., & Houin, R. (2017). Human infection by *Dibothriocephalus nihonkaiense* in France, probably linked to salmon consumption. *Parasitology International*, 66(1), 21–24.
- Business Research Insights. (2024). *Europe Japanese Restaurant Market Size, Share, Growth Forecast 2024–2032*.
- Cognitive Market Research. (2024). *Europe Frozen Sushi Market Report 2024–2031*.
- Craig, N. (2012). Fish tapeworm and sushi. *Canadian Family Physician*, 58(6), 654–658.
- Cwierotka, K. J. (2015). *Modern Japanese cuisine: Food, power and national identity*. Reaktion Books.
- Czarniecka-Skubina, E., & Nowak, D. (2014). Japanese cuisine in Poland: Attitudes and behaviour among Polish consumers. *International Journal of Consumer Studies*, 38(1), 62–68.
- Data Bridge Market Research. (2024). *Europe Japanese Restaurant Market Report 2024–2032*.
- European Food Safety Authority. (2022). *Food Safety in the EU (Special Eurobarometer 97.2)*.
- Golden, O., Caldeira, A. J. R., & Santos, M. J. (2022). Raw fish consumption in Portugal: A survey on trends in consumption and consumer characteristics. *Food Control*, 135, 108810.

- Golden, O., Araújo, A. C., Caldeira, A. J. R., & Santos, M. J. (2023). Raw fish consumption in Portugal: Commonly consumed fish species and associated risk factors for anisakiosis. *Food Control*, 145, 109457.
- Hoel, S., Mehli, L., Bruheim, T., Vadstein, O., & Jakobsen, A. N. (2015). Assessment of microbiological quality of retail fresh sushi from selected sources in Norway. *Journal of Food Protection*, 78(5), 977–982.
- Issenberg, S. (2007). *The sushi economy: Globalization and the making of a modern delicacy*. Gotham Books.
- Menconi, V., Lazzaro, E., Bertola, M., Guardone, L., Mazzucato, M., Prearo, M., ... Angeloni, G. (2023). The occurrence of freshwater fish-borne zoonotic helminths in Italy and neighbouring countries: A systematic review. *Animals*, 13(24), 3793.
- Scholz, T., Garcia, H. H., Kuchta, R., & Wicht, B. (2009). Update on the human broad tapeworm (*genus Diphyllobothrium*), including clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews*, 22(1), 146–160.
- TNS Gallup / Norwegian Seafood Council. (2016). *Seafood Study 2016 – Insights and outlook: The French & Seafood* (Relatório).
- Ziarati, M., Zorriehzahra, M. J., Hassantabar, F., Mehrabi, Z., Dhawan, M., Sharun, K., ... Shamsi, S. (2022). Zoonotic diseases of fish and their prevention and control. *Veterinary Quarterly*, 42(1), 95–118.