

Uso da história em quadrinhos como ferramenta de divulgação do conhecimento sobre *Anisakis* spp. e formas de prevenção da anisakiase, em evento de divulgação científica

Use of comics as a tool to disseminate knowledge about *Anisakis* spp. and ways of preventing anisakiasis, in a scientific divulgation event

Uso del cómic como herramienta para difundir conocimientos sobre *Anisakis* spp. y formas de prevenir la anisakiasis, en un evento de divulgación científica

Andreia Juliana Rodrigues Caldeira^{1,a}

andreiajuliana@ueg.br | <https://orcid.org/0000-0002-7454-8824>

Maria João Santos^{2,b}

mjsantos@fc.up.pt | <https://orcid.org/0000-0001-6655-491X>

¹ Universidade Estadual de Goiás, Instituto Acadêmico de Ciências da Saúde e Biológicas. Anápolis, GO, Brasil.

² Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental. Porto, Portugal.

^a Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Goiás.

^b Doutorado em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

RESUMO

As narrativas visuais, como os quadrinhos, são ferramentas populares que podem contribuir para a educação e a comunicação científica para diferentes públicos. Dentro dessa perspectiva, este trabalho discute o uso de quadrinhos na disseminação do conhecimento sobre a segurança alimentar de peixes em um evento de divulgação científica. Para a ocasião, foi criada uma história, que enfatizou o conceito sobre *Anisakis* spp. e as metodologias de prevenção da anisakiase. O enredo envolveu participantes de todas as idades, sugerindo fortemente que os quadrinhos são cativantes e funcionam como uma ferramenta de aprendizado, podendo contribuir para a alfabetização científica da população, levando à promoção da saúde em níveis individual e coletivo. Destaca-se aqui a importância da produção de novos conhecimentos, que ampliem o diálogo das áreas da saúde, da ciência e da tecnologia com a sociedade. Além disso, torna-se urgente aumentar os investimentos e promover a formação avançada e continuada de divulgadores da ciência.

Palavras-chave: Analfabetismo científico; Educação científica; Popularização da ciência; Parasita de peixes; *Urban sketching*.

ABSTRACT

Visual narratives, like comics, are popular tools that can contribute to science education and communication for different audiences. Within this perspective, this work discusses the use of comics in the dissemination of knowledge about fish food safety in a scientific dissemination event. For the occasion, a story was created, which emphasized the concept of *Anisakis* spp. and methodologies for the prevention of anisakiasis. The plot involved participants of all ages, strongly suggesting that comics are captivating and function as a learning tool, which can contribute to the scientific literacy of the population, leading to health promotion at an individual and collective levels. We highlight the importance of producing new knowledge that expands the dialogue between the areas of health, science and technology with society. Furthermore, it is urgent to increase investments and promote advanced and continuous training for science disseminators.

Keywords: Scientific illiteracy; Science education; Popularization of science; Fish parasite; Urban sketching.

RESUMEN

Las narrativas visuales, como los cómics, son herramientas populares que pueden contribuir a la educación científica y la comunicación para diferentes públicos. Dentro de esta perspectiva, este trabajo discute el uso de las historietas en la difusión del conocimiento sobre la seguridad alimentaria de los peces en un evento de divulgación científica. Para la ocasión, se creó una historia, que enfatizó el concepto de *Anisakis* spp. y las metodologías para la prevención de la anisakiasis. La trama involucró a participantes de todas las edades, lo que sugiere fuertemente que los cómics son cautivadores y funcionan como una herramienta de aprendizaje, que puede contribuir a la alfabetización científica de la población, lo que lleva a la promoción de la salud a los niveles individual y colectivo. Se destaca aquí la importancia de producir nuevos conocimientos, lo que amplía el diálogo entre las áreas de la salud, la ciencia y la tecnología con la sociedad, además, es urgente incrementar las inversiones y promover la formación avanzada y continua de los divulgadores de la ciencia.

Palabras clave: Analfabetismo científico; Enseñanza de las ciencias; Popularización de la ciencia; Parásito de peces; *Urban sketching*.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho do estudo: Andreia Juliana Rodrigues Caldeira e Maria João Santos.

Aquisição, análise ou interpretação dos dados: Andreia Juliana Rodrigues Caldeira e Maria João Santos.

Redação do manuscrito: Andreia Juliana Rodrigues Caldeira e Maria João Santos.

Revisão crítica do conteúdo intelectual: Andreia Juliana Rodrigues Caldeira e Maria João Santos.

Declaração de conflito de interesses: não há.

Fontes de financiamento: Esta investigação contou com o apoio de fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito das UIDB/04423/2020 e UIDP/04423/2020, e através do Projecto Ocean3R (NORTE-01-0145-FEDER-000064) financiado pelo Programa NORTE 2020.

Considerações éticas: não há.

Agradecimentos/Contribuições adicionais: Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás a liberação da professora Andreia Juliana Rodrigues Caldeira para a realização de pós-doutorado em Portugal, na Universidade do Porto, de acordo com a Portaria nº 665/2018 – UEG.

Histórico do artigo: submetido: 21 set. 2021 | aceito: 04 fev. 2022 | publicado: 30 set. 2022.

Apresentação anterior: não há.

Licença CC BY-NC atribuição não comercial. Com essa licença é permitido acessar, baixar (*download*), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Reciis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre a ciência permite ao indivíduo compreender o mundo em que vive em toda a sua extensão e complexidade, favorecendo a tomada de decisões de forma consciente (BODISON *et al.*, 2015; GRANADO; MALHEIROS, 2015). A divulgação científica, ou a popularização da ciência, representa a transposição do discurso científico para o grande público, ou seja, ela transforma a linguagem acadêmica, que é técnica e formal, em uma linguagem não formal que pode ser entendida por pessoas que não são especialistas (ALBAGLI, 1996; BUENO, 1985; MACHADO, 2016; MACÍAS-CHAPULA, 2012). As ações de popularização e divulgação científica são foco de estudiosos das mais diversas áreas do conhecimento que enfatizam a importância da formação de uma cultura científica. Ou seja, além de divulgar a ciência, é necessário que essa divulgação promova a reflexão da sociedade sobre a ciência e a tecnologia (LORDÊLO; PORTO, 2012).

A expressão ‘divulgação científica’ engloba as mais diversas atividades, como museus, planetários, zoológicos, aquários, jardins botânicos, sítios e monumentos naturais, arqueológicos e etnográficos. Também envolve documentários, feiras de ciências, revistas de divulgação científica, artigos em periódicos, sites e blogs, trocas de informações entre cientistas em instituições de pesquisa, a preparação de livros e de outros conteúdos, inclusive, as informações jornalísticas. Existem canais de televisão dedicados exclusivamente à divulgação científica, como o Odisseia e o National Geographic, que mostram o grande interesse dos meios de comunicação em fazer da ciência um dos seus temas centrais (CAVALCANTI; PERSECHINI, 2011; KEMPER; ZIMMERMANN; GASTAL, 2010; PORTO; MORAES, 2009; ROMANÍ *et al.*, 2018).

O público leigo, em geral, não é alfabetizado cientificamente e tem dificuldade de acompanhar certos temas ou assuntos, simplesmente por eles não estarem presentes em seu mundo particular (BUENO, 2010; MAIA; MASSARANI, 2017). É preciso erradicar a visão da ciência como algo muito além do conhecimento das pessoas comuns e próximo a uma visão dogmática da verdade (GERMANO; KULESZA, 2007; SCHALL, 2000). A alfabetização científica é cada vez mais urgente – ou seja, é necessário que os usos da ciência e do conhecimento científico estejam inseridos no cotidiano das pessoas, em um contexto sócio-histórico específico, colocando a ciência em debate (GERMANO; KULESZA, 2007; KEMPER; ZIMMERMANN; GASTAL, 2010).

A desinformação científica é preocupante, e, com o avanço da comunicação por meio das redes sociais, fica cada vez mais complicado navegar na internet sem encontrar notícias falsas tomando conta do imaginário popular (SCHALL, 2000). As fake news dificultam o alcance da notícia verdadeira, que fica em segundo plano, ofuscada pela desinformação (CARVALHO; MATEUS, 2018). Para mudar esse cenário, é necessário envolver especialistas focados na mobilização para a disseminação de informações estratégicas em uma linguagem palatável para todos (BARATA, 2015; DALLARI, 2018; OLIVEIRA, 2018). Nesse sentido, a popularização científica torna-se um compromisso social, principalmente nas áreas da saúde e do meio ambiente, levando ao desenvolvimento de uma consciência crítica de si, dos outros e do mundo (BODISON *et al.*, 2015; CAETANO *et al.*, 2021; SCHALL, 2000).

Nas últimas décadas, os quadrinhos surgiram como uma forma de comunicação cada vez mais popular, capaz de envolver leitores de diferentes faixas etárias e origens culturais (FARINELLA, 2018). Os quadrinhos tiveram um impulso a partir da segunda metade do século XX e utilizam a associação de texto escrito e imagens para construir um roteiro que conta uma história ficcional relacionada a algum tema (TATALOVIC, 2009) – em geral, de super-heróis –, mas podem ir muito além de produtos de ficção (LIN *et al.*, 2015).

Apesar de algumas resistências iniciais (NORTH, 1940; WERTHAM, 1954), o potencial dos quadrinhos como ferramenta educacional sempre foi reconhecido por professores e psicólogos para promover o

envolvimento e a aprendizagem (HOSLER; BOOMER, 2011; MUZUMDAR, 2016; SONES, 1944; VERSACI, 2001). Não são poucos os trabalhos que apoiam a eficácia educacional dos quadrinhos (por exemplo, COHN, 2020; EILAM; POYAS, 2010; FARINELLA, 2018; JEE; ANGGORO, 2012; MAYER; GALLINI, 1990; WEITKAMP; BURNET, 2007). Outros professores e educadores experimentaram os quadrinhos em sala de aula, principalmente para apoiar alunos com baixo nível de alfabetização (ALEIXO; NORRIS, 2010; FREY; FISHER, 2008; SCHWARZ, 2006). Os quadrinhos têm características únicas que podem iluminar a leitura, pois compreendem uma unificação entre o recurso visual e o texto: as imagens, geralmente caricaturas, e a narrativa ficcional seriam diferenciais que tornariam o texto mais 'leve' e mais inteligível (FARINELLA, 2018; LIN *et al.*, 2015).

Os quadrinhos já foram usados em diferentes áreas, envolvendo tópicos extraídos de disciplinas convencionais, como biologia evolutiva (HOSLER; BOOMER, 2011), virologia (SPIEGEL *et al.*, 2013), células-tronco (AMARAL *et al.*, 2015), nanotecnologia (LIN *et al.*, 2015) e ceticismo paranormal (WISEMAN *et al.*, 2021). Além disso, os quadrinhos já foram adotados em uma variedade de abordagens, seja usando aquelas disponíveis comercialmente (por exemplo, CARTER, 1988; KAKALIOS, 2009), ou mesmo sob medida (por exemplo, BARRON, 1993; EL-SETOUHY; RIO, 2003; KEOGH; NAYLOR; WILSON, 1998; NEGRETE, 2013; PUTNAM; YANAGISAKO, 1982). No entanto, apesar da utilização dos quadrinhos como ferramenta tanto para a educação em sala de aula quanto para a divulgação científica, abrangendo disciplinas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (por exemplo, ALEIXO; NORRIS, 2010; AMARAL *et al.*, 2015; HOSLER; BOOMER, 2011; LIN *et al.*, 2015; SHORT *et al.*, 2013; SPIEGEL *et al.*, 2013; TATALOVIC, 2009; WEITKAMP; BURNET, 2007), sua aplicação aos desafios específicos da comunicação científica permanece amplamente inexplorada (JEE; ANGGORO, 2012).

A anisakiase é uma zoonose emergente causada pelo nematoide parasita *Anisakis* spp. (MATTIUCCI *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2017). A identificação morfológica de larvas de *Anisakis* spp. ao nível das espécies é complexa. Desse modo, as características estruturais, de importância taxonômica, são aplicáveis apenas ao estado adulto. Para a determinação de espécies de *Anisakis* spp. no estágio larval, técnicas moleculares passaram a ser utilizadas (MATTIUCCI *et al.*, 2018).

A transmissão de *Anisakis* spp. para humanos está relacionada ao consumo de peixes ou cefalópodes contaminados com larvas L3 viáveis, preparados crus ou malcozidos (AIBINU; SMOOKER; LOPATA, 2019; BAO *et al.*, 2019). A doença apresenta duas características distintas: 1) efeito local do parasita no trato digestivo; e 2) alergia, devido à hipersensibilidade imediata da imunoglobulina E (AUDICANA; KENNEDY, 2008; MATTIUCCI *et al.*, 2013). Considerando que nenhuma área de pesca marítima de peixes selvagens pode ser considerada livre de *Anisakis* spp., não é viável a obtenção de produtos do mar sem riscos à saúde dos consumidores, principalmente se esses produtos forem consumidos crus ou quase crus (EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS, 2010; LLARENA-REINO *et al.*, 2015; AUDICANA *et al.*, 2002). Portanto, os consumidores devem adotar medidas de controle. Existem procedimentos que evitam a ingestão de *Anisakis* spp., como: a evisceração imediata dos peixes, o que evita a migração das larvas das vísceras para os tecidos musculares; o monitoramento das populações de peixes com maior probabilidade de estarem contaminadas; a inspeção visual de parasitas; o congelamento do peixe a -20°C por pelo menos 24 horas; ou mesmo um bom cozimento dos alimentos, por pelo menos dez minutos (CALDEIRA *et al.*, 2020; CALDEIRA *et al.*, 2021; D'AMICO *et al.*, 2014; EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS, 2010).

Nos últimos anos, houve um aumento significativo na prevalência da infecção por anisakídeos em todo o mundo, o que pode ser resultado de uma internacionalização da culinária baseada no consumo de peixes crus ou malcozidos (CALDEIRA *et al.*, 2021; FIORENZA *et al.*, 2020; MATTIUCCI; D'AMELIO, 2014). Exemplos que fazem parte dessa lista culinária são: *tartare*, *ceviche*, *lomi-lomi*, *poke*, *poisson cru*, *sashimi*, *sushi*, anchovas marinadas, salada de bacalhau cru (CALDEIRA *et al.*, 2020). O aumento de casos também

pode ser resultado da aplicação mais difundida de técnicas de diagnóstico, como a endoscopia (AUDICANA; KENNEDY, 2008; EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS, 2010; SANTOS *et al.*, 2020). Assim, diante da popularização da culinária baseada em peixe cru, do desconhecimento da população sobre a temática, da necessidade de ações que visem à mudança nos hábitos de consumo e ao aumento da conscientização sobre segurança alimentar, este trabalho discute o impacto do uso de quadrinhos na disseminação de conhecimento sobre de *Anisakis* spp. em evento de divulgação científica na cidade do Porto, em Portugal.

MATERIAL E MÉTODOS

O Porto de Leixões localiza-se no Norte de Portugal, a noroeste da Península Ibérica, a cerca de 2,5 milhas a norte da foz do rio Douro e próximo da cidade do Porto, sendo enquadrado pelas freguesias de Leça da Palmeira a norte e de Matosinhos a sul. O Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR) é uma instituição da Universidade do Porto que trabalha na fronteira do conhecimento e da inovação oceânica e está sediada no terminal do Porto de Leixões. Anualmente, no 3º sábado de setembro, o Porto de Leixões abre as suas portas para um evento denominado Dia do Porto de Leixões, no qual a população tem a oportunidade de visitar a zona portuária e descobrir os vários cais dedicados aos diferentes tipos de carga. Integrado a esse terminal, o CIIMAR também abre as portas para a visita pública, e os pesquisadores saem de seus laboratórios para mostrar as suas pesquisas à população e realizar atividades científicas com o público em um evento paralelo denominado CIIMAR Open Day.

No dia 21 de setembro de 2019, o Terminal de Cruzeiros de Leixões e o CIIMAR celebraram a 11ª edição do Leixões Porto Day. Na ocasião, o grupo de Patologia do CIIMAR/Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) foi convidado a participar do evento CIIMAR Open Day e apresentou uma forma divertida de estudar os parasitas dos peixes *Anisakis* spp. e as problemáticas relacionadas ao consumo de peixe cru, contaminado com o verme. No espaço destinado ao grupo, foi montado um ambiente de forma a envolver os participantes no contexto da segurança alimentar dos peixes. A atividade foi organizada com a seguinte estrutura:

- a) Para explicações científicas: inicialmente, os participantes receberam uma rápida introdução sobre *Anisakis* spp. e anisakiase. Além disso, os participantes conheceram quais são as principais espécies de peixes infectadas pelo verme em Portugal. Cartazes ilustrativos foram produzidos para auxiliar essa etapa.
- b) Para visualizar os vermes: os vermes foram coletados um dia antes do evento. Para isso, foram utilizadas duas espécies diferentes de peixes frescos: quatro cavalas e doze verdelhos. O procedimento consistia em dissecar os peixes e isolar os vermes presentes na cavidade visceral. Eles foram imediatamente conservados em soro fisiológico (salinidade 9 por mil), em frascos plásticos, e colocados em geladeira a baixa temperatura, para que permanecessem vivos até o dia seguinte. Durante a exposição pública, os vermes foram colocados em pequenas placas de Petri e observados com o auxílio de duas lupas (modelos Zeiss/Primo Star e modelo DV4). Além de poder observar a morfologia geral dos parasitas, o público pode ver seu movimento característico, em zigue-zague.
- c) A criação do quadrinho: o quadrinho foi desenvolvido especialmente para o evento. A partir de uma ampla revisão da literatura, uma sequência de eventos foi criada a fim de explicar detalhes sobre *Anisakis* spp. e anisakiase. Em seguida, a história foi ilustrada com a técnica Urban Sketching. O desenho foi traçado a lápis de grafite, e, após finalizado, todo o seu limite foi marcado com caneta de ponta fina pigmentada de preto. A seguir, o contorno do lápis foi apagado, e o traço da caneta foi destacado no papel branco. O desenho ganhou sua primeira vida. Depois, o conteúdo foi pintado em aquarela, com preferência por cores fortes para deixar os desenhos mais atraentes ao leitor. Com isso o desenho ganhou sua segunda vida. Cada cena da história foi criada em uma folha

independente, posteriormente digitalizada por um *scanner*; e, por fim, todas as imagens foram montadas em um pôster digital em PowerPoint, em uma grande folha. Então, os diálogos entre os personagens da história foram adicionados. Por fim, a história foi reduzida e impressa em tamanho A4 para ser distribuída aos participantes no final da atividade. A história também foi impressa em folha A2 e colocada em painéis, para serem visualizados pelos participantes.

RESULTADOS

O evento

No espaço destinado ao evento, foi montado um ambiente para envolver os participantes no tema segurança alimentar de peixes, com foco no verme *Anisakis spp.* (Figura 1). Inicialmente, os participantes receberam uma breve explicação científica sobre o tema, com o auxílio de cartazes ilustrativos, que enfatizavam o ciclo de vida dos parasitas, além de fotos das espécies de peixes (Figura 1A). As larvas vivas de *Anisakis spp.* foram visualizadas por meio de estereoscópios (Figura 1B e Figura 2). Para encerrar a participação dos visitantes, foi apresentada a história em quadrinhos, na qual todo o conteúdo foi reunido de forma lúdica, contada por uma super-heróina (Figura 1C e Figura 3).



Figura 1 – Espaço destinado ao grupo de Patologia do CIIMAR/FCUP para trabalhar a temática 'segurança alimentar de peixes' no evento CIIMAR Open Day

A – Visualização dos principais peixes hospedeiros de *Anisakis spp.*, bem como dos detalhes sobre o parasita e o seu ciclo de vida

B – Estereoscópios para visualização de larvas vivas de *Anisakis spp.*

C – Cartazes contendo a tirinha criada para o evento

Fonte: Acervo das autoras (2021).

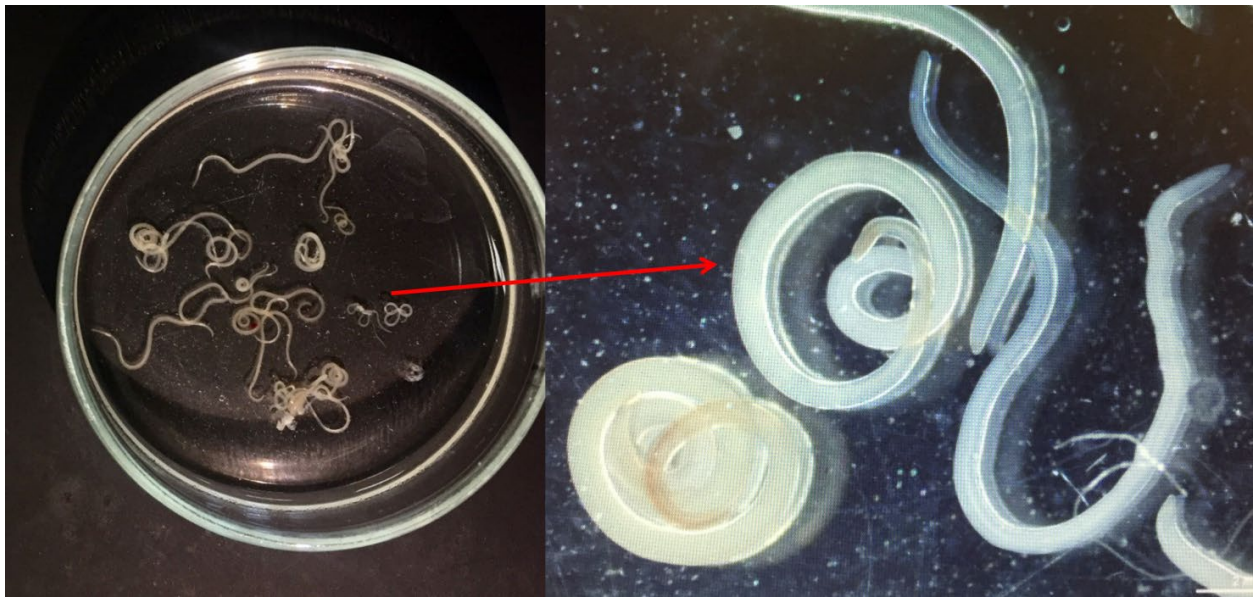


Figura 2 – Larvas vivas de *Anisakis* spp. em placa de Petri, preservada em solução salina (salinidade 9 por mil), para visualização com auxílio de estereoscópio
Fonte: Acervo dos autores (2021).



Figura 3 – À direita, a profa. Maria João Santos (ilustradora), e à esquerda, a profa. Andreia Juliana Rodrigues Caldeira (criadora do texto)
Foto: Acervo das autoras (2021).

A história em quadrinhos criada para o evento

A história em quadrinhos é um diálogo entre a super-heroína Super Milla e o seu amigo Carlitos. Nos quadros 1 e 2, Super Milla explica a Carlitos o que é o *Anisakis* spp., e nos 3º e 4º quadros eles conversam sobre a doença anisaquíase. No 5º quadro, eles falam sobre os locais onde a doença ocorre; nos 6º e 7º são explicadas as formas de prevenção. No quadro 8, Super Milla incentiva seu amigo Carlitos a divulgar a informação para outras pessoas. E nos 9º e 10º quadros, há uma piadinha para enfatizar que, apesar das problemáticas envolvendo *Anisakis* spp., não é preciso ter medo de comer peixe, pois é possível fazê-lo com segurança (Figura 4).

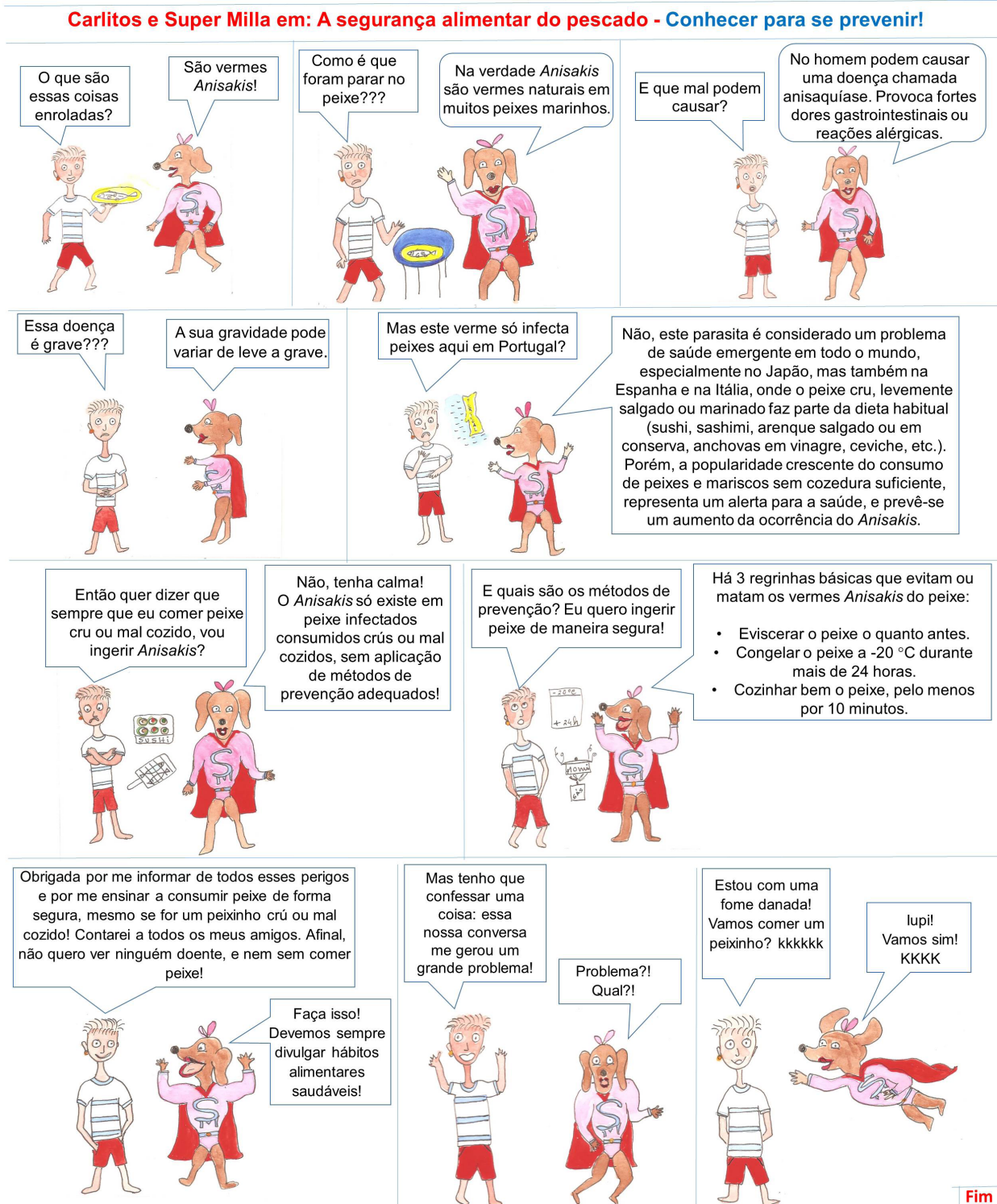


Figura 4 – História em quadrinhos criada para o evento CIIMAR Open Day. Trata-se de um diálogo entre a super-heroína, Super Milla, e o seu amigo, Carlitos, no qual os detalhes sobre *Anisakis* spp. e os métodos de prevenção contra anisaquíase são abordados de forma lúdica e divertida

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

DISCUSSÃO

Todo pesquisador se sente pressionado a publicar os resultados de suas pesquisas em periódicos renomados, porém, esse fato o afasta cada vez mais da população. A divulgação científica é responsável pela circulação da ciência e pode configurar-se como um elo entre os cientistas e a comunidade em geral, e garantir que os conhecimentos obtidos nas universidades e nos centros de investigação sejam acessíveis a todos os cidadãos, ajudando-os a serem mais críticos, sobretudo, nas decisões a serem tomadas no dia a dia. Além disso, a divulgação científica potencializa o debate científico e instiga novos talentos para as atividades científicas (DIAS *et al.*, 2017).

A necessidade dessa comunicação mais próxima com o público ficou evidente em nosso estudo, pois, durante o evento CIIMAR Open Day, muitos participantes externaram, num primeiro momento, certa repulsa para participarem da atividade, talvez por se tratar de uma visualização de vermes, mas, aos poucos, por se identificarem com o tema, o interesse pela atividade aumentou progressivamente. A importância de uma comunicação mais estreita entre o investigador e a população já foi discutida por Pires (2016), que acompanhou eventos de divulgação científica (Dia Aberto do Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier e Cientista Venha à Nossa Escola), com iniciativas semelhantes ao CIIMAR Open Day. O autor concluiu que essas iniciativas são benéficas para visitantes e pesquisadores, pois permitem o contato direto com a ciência, em um ambiente mais descontraído e informal, ao mesmo tempo que rompem uma barreira entre as duas partes.

A ciência está em toda parte. A sociedade está cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia, mas, por outro lado, é nítido o analfabetismo científico da população. Se essa lacuna não for reduzida, ou preenchida, o pensamento crítico corre o risco de desaparecer, o que pode levar as pessoas a serem mais influenciadas e a serem mais facilmente enganadas por qualquer discurso (SAGAN, 2006). É crucial que a sociedade entenda como funcionam a ciência e a pesquisa, para entender o seu papel na sociedade, bem como a necessidade de envolvimento. Da mesma forma, é importante que os pesquisadores dialoguem com a sociedade, para que cada vez mais pessoas tenham acesso à informação e ao conhecimento científico, utilizando-os no dia a dia, defendendo os conceitos básicos da ciência ou mesmo tendo inspiração para seguir uma carreira acadêmica. Para reverter esse quadro, as agências de fomento à pesquisa têm incentivado os cientistas a realizar atividades de popularização da ciência, como: Prêmio José Reis de Divulgação Científica e Tecnológica (CNPq – Brasil); Centros Ciência Viva (Portugal); Ciência para crianças – CONCYTEC – Peru; Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental (CMIA – Portugal).

Os textos de divulgação científica, além de exercerem um papel pedagógico no ensino dos princípios científicos, podem ser amplamente aplicados à área da saúde, como, por exemplo, na prevenção da anisakiase. Embora o primeiro relato da doença tenha ocorrido em 1960, na Holanda (VAN THIEL; KUIPERS; ROSKAM, 1960), houve um aumento significativo na taxa de infecção por anisakiase na população humana nos últimos anos (BAO *et al.*, 2019; FIORENZA *et al.*, 2020). A prevenção para casos de anisakiase pode ser alcançada educando-se a população acerca dos riscos envolvidos no consumo de alimentos potencialmente contaminados e não cozidos. Além disso, é possível instruir sobre quais procedimentos devem ser adotados para se minimizar os riscos (HOCHBERG *et al.*, 2010; GUARDONE *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2020). E como a maioria das larvas é razoavelmente grande, elas podem ser vistas a olho nu por uma pessoa mais atenta; é muito importante que, uma vez que o parasita seja detectado em um peixe, ele seja descartado e não seja ingerido.

Ensinar o público a observar esses parasitas nos peixes que consomem em casa é um processo muito simples e muito importante porque ajuda efetivamente a impedir a propagação da anisakiase. Essa análise é ainda mais importante no caso dos peixes que chegam aos ‘portos portugueses’, uma vez que, nesse caso,

a vigilância veterinária de parasitas internos não é permitida, está impedida a análise das vísceras ou dos músculos do pescado, pois não é possível alterar a forma do produto que estará à venda. Portanto, resta ao consumidor ter um olhar mais atento sobre o peixe e a eventual detecção do problema. Nesse contexto, é necessário reforçar programas de divulgação científica, a fim de ajudar a população a se proteger de uma possível contaminação por *Anisakis* spp. E, nesse sentido, os quadrinhos podem representar uma importante ferramenta para quebrar essa barreira entre a ciência e a população em geral.

A linguagem utilizada na divulgação científica, especialmente em quadrinhos, deve ser clara e objetiva, simplificando os conteúdos para os mais diversos públicos, de todas as idades, seja o leigo ou o especializado. Do ponto de vista educacional, aprender com os quadrinhos pode oferecer diversas vantagens (JEE; ANGGORO, 2012): 1) a maioria dos quadrinhos é uma narrativa construída sobre a integração de texto e imagens (MAYER; GALLINI, 1990; MAYER *et al.*, 1995); 2) a natureza multimodal dos quadrinhos tem a capacidade de aumentar o envolvimento dos leitores e facilitar o aprendizado (EILAM; POYAS, 2010); 3) os quadrinhos costumam apresentar personagens e modelos de situação que fornecem a base para o apego emocional e a autorreferência, o que também pode facilitar a formação de novas memórias (SYMONS; JOHNSON, 1997).

Em nossa história em quadrinhos (Figura 4), o fato de a heroína ser uma cachorra da raça labrador, vestida com roupas cor-de-rosa e laço na cabeça, cativou o público, que esqueceu a aparência do verme, causa inicial de repúdio, e passou a prestar atenção ao que a Super Milla tinha a dizer ao amigo Carlitos – o que reforça a importância dessa ligação com o público. Além disso, a Super Milla conseguiu cativar crianças, adultos e idosos. E, embora seja aparentemente bizarro que um cachorro seja o protagonista numa história de segurança alimentar, foi exatamente esse fato que quebrou a barreira entre a ciência e o público. Afinal, o cachorro é um dos animais domésticos mais populares nas famílias do mundo e tem uma ligação natural com as pessoas. Ao final da atividade, todos queriam levar um exemplar da historinha para casa. As crianças queriam levar a revistinha para casa porque achavam os personagens fofos e queriam mostrá-los aos amigos, aos pais e aos avós; adultos e idosos queriam as revistas para distribuí-las aos filhos, sobrinhos e netos (ou talvez para eles próprios). Esse fato sugere fortemente que os quadrinhos são cativantes, funcionam como uma ferramenta de aprendizado e podem contribuir para a alfabetização científica da população – o que pode levar à promoção da saúde nos níveis individual e coletivo.

Os quadrinhos também podem ser uma forma eficaz de promover o envolvimento e mudar atitudes, porque são especialmente cativantes e persuasivos (WISEMAN *et al.*, 2021). Em nossa atividade, proposta para o CIIMAR Open Day, isso ocorreu fortemente. Após as explicações e a superação do medo ou repulsa pelos vermes, as pessoas começaram a reconhecer as espécies de peixes que poderiam estar infectadas e algumas pessoas até nos mostraram vídeos de peixes comprados recentemente, parasitados por larvas de *Anisakis* spp. Ou ainda nos contaram velhas histórias sobre o assunto. Muitas pessoas se surpreenderam com o fato de que se tivessem eviscerado e cozinhado os peixes parasitados, não precisariam jogá-los fora nem desenvolveriam anisakiase. No entanto, eles foram avisados de que ainda poderiam desenvolver alergias aos vermes, em função dos alérgenos que podem ficar no peixe, mesmo após a morte do parasita.

Outro ponto importante a se levar em consideração é o envolvimento de crianças em projetos de divulgação científica. Em particular, sob o tema *Anisakis* spp., a aceitação das crianças de que parasitas coabitam com peixes na natureza e de que os consumidores devem implementar tratamento de congelamento para prevenir doenças parasitárias, transmitidas através do consumo de peixe cru, fornece uma garantia de que essa informação chegará aos adultos indiretamente, evitando o alarme social quando a mídia aborda o problema.

Corroborando nosso estudo, dois outros trabalhos abordaram explicitamente o papel dos quadrinhos na comunicação científica para o público em geral. Amaral *et al.* (2015) recolheu *feedback* de 206

participantes (idades entre 14 e 85 anos) no âmbito de uma iniciativa do governo português que visa melhorar a compreensão do público sobre a investigação em células estaminais, na qual o quadrinho foi o material mais apreciado por 46% dos participantes. Outro estudo foi realizado por Lin *et al.* (2015) com 194 participantes da região de Taiwan (com idades entre 20 e 65 anos) e investigou os efeitos dos quadrinhos no conhecimento e nas atitudes em relação às nanotecnologias. Este estudo descobriu que os quadrinhos não eram significativamente mais eficazes do que o texto para melhorar a compreensão e a atitude, porém mais leitores de quadrinhos (83%) estavam interessados em usar esse gênero e compartilhá-lo em suas redes sociais, para aprender mais sobre nanotecnologia, do que os leitores de texto (71%). Assim, o potencial dos quadrinhos para aproximar e promover o engajamento do público com a ciência é notório.

Em outro aspecto, diversos autores já relataram experiências de divulgação científica na área da saúde ou em grandes eventos científicos, conforme proposto neste artigo. Romaní *et al.* (2018) relata a experiência de implementação de estratégias de divulgação científica: como os programas de visitas educativas a museus, o desenvolvimento de eventos de divulgação científica e a divulgação de informações e desses eventos em redes sociais. Os autores concluem que é importante: implementar novos espaços e novas tecnologias que aproximem a ciência da comunidade, com novos museus temáticos ou laboratórios abertos; e melhorar as capacidades de pesquisadores e cientistas para a divulgação adequada com uma comunicação eficaz dos resultados de suas pesquisas. Deccache-Maia *et al.* (2010) realizaram trabalhos com estratégias para aproximar os laboratórios da população em geral, principalmente crianças em idade escolar. É um programa itinerante de educação científica que divulga informações sobre saúde e prevenção de doenças, bem como sobre temas científicos em geral. As atividades do projeto são voltadas principalmente para populações de baixa renda, nas quais as doenças infecciosas e parasitárias tendem a ser muito mais comuns, devido às condições sanitárias e de habitação inadequadas. Segundo os autores, o objetivo é contribuir para a alfabetização científica e, com ela, para a apropriação de conhecimentos científicos que permitam à população a prevenção de doenças infecciosas endêmicas.

Outro exemplo desenvolvido por dois autores (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2020) consiste em um laboratório interativo de ciência e tecnologia para treinamento e informação científica, por meio de formas de aprendizagem diferenciadas, lúdicas e ativas, nas quais são ministrados os discursos acadêmicos em linguagem coloquial. Integrado, formal e informal, o laboratório tornou-se um espaço de aprendizagem permanente para o público em geral – adultos e crianças (em idade escolar ou não). Outro trabalho também citado é o desenvolvido por Deccache-Maia e Messeder (2016) que promove a aliança entre o ensino de arte e as ciências. No referido artigo, os autores relatam a criação de animações que despertaram a criatividade e o interesse pela pesquisa científica entre os alunos, corroborando com o entendimento de que a arte como expressão pode potencializar o interesse dos alunos pelo conhecimento científico.

As estratégias de divulgação das ciências da saúde são muito importantes. A alfabetização em saúde capacita a população e permite que ela se comprometa com ações de promoção da saúde nos níveis individual e coletivo. A divulgação científica pode educar a população sobre problemas de saúde pública, principalmente na prevenção de doenças infecciosas (DECCACHE-MAIA *et al.*, 2010; ROMANÍ *et al.*, 2018). No entanto, a mudança cultural nas práticas de divulgação científica é um processo longo que requer uma abordagem flexível e um forte compromisso de todas as partes interessadas (CASTRO *et al.*, 2012). Um estudo de Afonso (2008) já alertava para a necessidade de uma maior harmonia entre todos os tipos de profissionais.

Este estudo avaliou se as atividades de divulgação científica desenvolvidas pelo CIIMAR são, de fato, amplamente divulgadas ao grande público, com base na investigação de publicações em três jornais de referência no Porto. Concluiu-se que, embora o CIIMAR participe ativamente de atividades de divulgação científica, a imprensa, em geral, ainda dá pouca visibilidade a isso – o que tende a dificultar essa relação

da ciência com o público em geral. Ramos (2020) avaliou o impacto de ações de formação dirigidas a profissionais do setor de pesca sob a forma de *workshops* – um deles teve como tema ‘Parasitas em produtos pesqueiros’ – que enfatizaram as formas como os peixes são infectados por *Anisakis* spp. e as medidas preventivas para evitar a migração larval da cavidade visceral para os músculos. As atividades foram direcionadas a diferentes grupos-alvo, incluindo crianças. A maioria dos participantes (95%) considerou as oficinas positiva. Um dos resultados mais relevantes do estudo foi o aprimoramento da implantação de técnicas de identificação de parasitas na indústria, inclusive em laboratórios privados, além da redução de equívocos nas análises anatômicas. As práticas de congelar ‘peixes de lixo’ usados na alimentação de peixes de viveiro e de colocar redes nas entradas de água dos tanques de terra para evitar a introdução de peixes selvagens foram medidas simples e importantes implementadas para prevenir o *Anisakis* spp. e outros parasitas que costumam entrar em fazendas de peixes. Dessa forma, as estratégias educacionais têm contribuído para minimizar o nível de risco associado ao consumo de peixes e, em particular, têm melhorado a conscientização sobre o risco de parasitas de origem alimentar.

A produção de conteúdo científico de qualidade está gerando novos conhecimentos e está intimamente ligada à atividade acadêmica e de pesquisa das universidades em todo o mundo (SANCHEZ-CARRION *et al.*, 2018). Em uma análise bibliográfica da produção científica na área de saúde pública na América Latina e no Caribe, observou-se que os temas mais abordados nas publicações foram fatores de risco, política de saúde e atenção primária à saúde, além dos médicos de família, no caso de Cuba (MACÍAS-CHAPULA, 2005).

A comunicação dos resultados das pesquisas em saúde, de forma acessível e inteligível à população, é, portanto, algo essencial (CAVALCANTI; PERSECHINI, 2011; SCHALL, 2000). É necessário alcançar o compromisso público com as atividades e os benefícios da pesquisa científica, especialmente a pesquisa em saúde. O cumprimento desse compromisso tem implicações diretas para a saúde pública, pois permite que a população conte mais com os cientistas e com as pesquisas por eles realizadas – o que facilita a implementação de políticas públicas, no nível dos serviços prestados pelos estabelecimentos de saúde na área da promoção, da prevenção e do controle dos agravos à saúde pública.

CONCLUSÃO

A divulgação científica não deve ser entendida como um acessório, mas, sim, como uma ferramenta necessária para que a pesquisa atinja o seu potencial de impacto na sociedade e na comunidade científica. A alfabetização em saúde capacita a população em geral e permite que ela se comprometa com ações de promoção da saúde nos níveis individual e coletivo. Assim, intervenções de divulgação científica na área da saúde facilitam a implementação de políticas públicas, o que permite a promoção, a prevenção e o controle de agravos à saúde pública, como é o caso do problema que envolve a anisakiase. Outro fator relevante é que, por conta da capacidade de atingir públicos de diferentes categorias e idades, os quadrinhos se apresentam como um excelente recurso em programas de divulgação científica voltados à alfabetização em *Anisakis* spp. Aponta-se ainda que a comunicação para a população em geral também pode moldar a percepção pública da ciência e, conseqüentemente, interferir no investimento em pesquisa. Assim, é necessário promover a formação avançada na divulgação científica. Por outro lado, iniciativas como o CIIMAR Open Day são necessárias, tal como o planejamento de políticas públicas vinculadas ao incentivo à divulgação científica, e o aumento dos investimentos financeiros para o desenvolvimento de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Emília da Glória Moreira. **A divulgação científica para o grande público: o papel das relações públicas – o caso do CIIMAR**. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/1056/2/emiliaafonso.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- AIBINU, Ibukun E.; SMOOKER, Peter M.; LOPATA, Andreas L. *Anisakis* nematodes in fish and shellfish-from infection to allergies. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, Nova York, v. 9, p. 384-393, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.04.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224419300021?via%3Dihub>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania? **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 396-404, 1996. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639/643>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- ALEIXO, Paul; NORRIS, Claire. The comic book textbook. **Education and Health**, Exeter, v. 28, n. 4, p. 72-74, 2010.
- AMARAL, Sara Varela *et al.* I want more and better cells! – an outreach project about stem cells and its impact on the general population. **PloS One**, São Francisco, v. 10, n. 7, p. e0133753, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133753>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0133753>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- AUDICANA, Maria Teresa; KENNEDY, Malcolm W. *Anisakis simplex*: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. **Clinical Microbiology Reviews**, [Washington, DC], v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00012-07>. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/CMR.00012-07>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- AUDICANA, Maria Teresa *et al.* *Anisakis simplex*: dangerous – dead and alive? **Trends in Parasitology**, Oxford, v. 18, n. 1, p. 20-25, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(01\)02152-3](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(01)02152-3). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492201021523>. Acesso em: 04 jan. 2022.
- BAO, Miguel *et al.* Human health, legislative and socioeconomic issues caused by the fish-borne zoonotic parasite *Anisakis*: challenges in risk assessment. **Trends in Food Science & Technology**, [s.l.], v. 86, p. 298-310, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224418306137?via%3Dihub>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BARATA, Germana. Em revisão: o impacto da produção científica brasileira para o Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 67, n. 4, p. 06-08, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602015000400003>. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000400003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BARRON, James. AIDS message in a subway comic strip; New York City Health Agency teaches about the disease in a soap with a sober focus. **The New York Times**, v. 9, p. 1, 1993. Section B. Disponível em: <https://www.nytimes.com/1993/11/09/nyregion/aids-message-subway-comic-strip-new-york-city-health-agency-teaches-about.html>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- BODISON, Stefanie C. *et al.* Engaging the community in the dissemination, implementation, and improvement of health-related research. **Clinical and Translational Science**, Malden, v. 8, n. 6, p. 814-819, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/cts.12342>. Disponível em: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cts.12342>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. 1 esp., p. 1-12, 2010. Disponível em: <https://www.pbcib.com/index.php/pbcib/article/view/11932>. Acesso em: 04 set. 2022.
- BUENO, Wilson Costa. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**, Campinas, v. 37, n. 9, p. 1420-1427, 1985. Disponível em: <https://biopibid.ccb.ufsc.br/files/2013/12/Jornalismo-cient%C3%ADfico-conceito-e-fun%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- CAETANO, Karina *et al.* Desafios para o trabalho da disseminação científica em saúde pública em contexto de disseminação do coronavírus. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 233-248, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29397/reciis.v15i1.2202>. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/2202>. Acesso em: 05 jan. 2022.

CALDEIRA, Andreia Juliana Rodrigues; ALVES, Carla Patrícia Pereira; SANTOS, Maria João. *Anisakis* notification in fish: an assessment of the cases reported in the European Union Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) database. **Food Control**, [s. l.], v. 124, p. 107913, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.107913>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713521000517?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CALDEIRA, Andreia Juliana Rodrigues; ARAÚJO, Renata Borges; SANTOS, Maria João. É seguro consumir pescado cru? Uma perspectiva sobre a ocorrência de *Anisakis* spp. em produtos de pesca. **Revista Anápolis Digital**, Anápolis, v. 12, n. 3, p. 41-60, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5218667>. Disponível em: <https://zenodo.org/record/5218667#.YuFdz3bMKM8>. Acesso em: 15 dez. 2021.

CARTER, Henry A. Chemistry in the comics: Part 1. A survey of the comic book literature. **Journal of Chemical Education**, v. 65, n. 12, p. 1029, 1988. DOI: <https://doi.org/10.1021/ed065p1029>. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed065p1029>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CARVALHO, Mariana Freitas Caniello de; MATEUS, Cristielle Andrade. *Fake news* e desinformação no meio digital: análise da produção científica sobre o tema na área de ciência da informação. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 1-13, 2018. Número especial EREBD. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16901/13660>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CASTRO, Paola de *et al.* Dissemination of public health information: key tools utilised by the NECOBELAC network in Europe and Latin America. **Health Information and Libraries Journal**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 119-130, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2012.00977.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-1842.2012.00977.x>. Acesso em: 10 dez. 2021.

CAVALCANTI, Cecilia C. B.; PERSECHINI, Pedro Muanis. Museu de Ciência e a popularização do conhecimento no Brasil. **Field Actions Science Reports**, [s. l.], n. 3, p. 1-10, 2011. Disponível em: <https://journals.openedition.org/factsreports/1085>. Acesso em: 10 dez. 2021.

COHN, Neil. Your brain on comics: a cognitive model of visual narrative comprehension. **Topics in Cognitive Science**, [Hoboken], v. 12, n. 1, p. 352-386, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/tops.12421>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tops.12421>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DALLARI, Sueli Gandolfi. O negócio da falsa ciência e o amplo acesso ao conhecimento científico. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 7-13, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v19i2p7-13>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/152560>. Acesso em: 04 jan. 2022.

D'AMICO, Priscilla *et al.* Evolution of the *Anisakis* risk management in the European and Italian context. **Food Research International**, v. 64, p. 348-362, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.06.038>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996914004438>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DECCACHE-MAIA, Eline; MESSEDER, Jorge Cardoso. O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 8, n. 1, p. 571-583, 2016. DOI: <https://doi.org/10.34624/id.v8i1.3370>. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/3370>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DECCACHE-MAIA, Eline *et al.* Science popularization for preventing endemic diseases. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. supl. 2, p. 18-23, 2010. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/9869/2/Artigo%20Marcos%20Vannier%20%20final%20%20\(1\)%20\(2\).pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/9869/2/Artigo%20Marcos%20Vannier%20%20final%20%20(1)%20(2).pdf). Acesso em: 10 dez. 2021.

DIAS, Gessy Ribeiro *et al.* Textos de divulgação científica como uma perspectiva para o ensino de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 291-313, 2017. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p291-313>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31569>. Acesso em: 04 jan. 2022.

EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS (BIOHAZ). Scientific opinion on risk assessment of parasites in fishery products. **EFSA Journal**, Parma, v. 8, n. 4, p. 1543, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1543>. Disponível em: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2010.1543>. Acesso em: 10 dez. 2021.

EILAM, Billie; POYAS, Yael. External visual representations in science learning: The case of relations among system components. **International Journal of Science Education**, [s. l.], v. 32, n. 17, p. 2335-2366, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690903503096>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500690903503096>. Acesso em: 04 jan. 2022.

EL-SETOUHY, M.A.; RIO, F. Stigma reduction and improved knowledge and attitudes towards filariasis using a comic book for children. **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, v. 33, n. 1, p. 55-65, 2003. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/12739801>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FARINELLA, Matteo. The potential of comics in science communication. **Journal of Science Communication**, Trieste, v. 17, n. 1, p. Y01, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.17010401>. Disponível em: https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1701_2018_Y01.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

FIORENZA, Evan A. *et al.* It's a wormy world: meta-analysis reveals several decades of change in the global abundance of the parasitic nematodes *Anisakis* spp. and *Pseudoterranova* spp. in marine fishes and invertebrates. **Global Change Biology**, Oxford, v. 26, n. 5, p. 2854-2866, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.15048>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.15048>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FREY, Nancy; FISHER, Douglas (ed.). **Teaching visual literacy: using comic books, graphic novels, anime, cartoons, and more to develop comprehension and thinking skills.** [Thousand Oaks]: Corwin Press, 2008. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=cb4xcSFkFtsC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Teaching+Visual+Literacy:+Using+Comic+Books,+Graphic+Novels,+Anime,+Cartoons,+and+More+to+Develop+Comprehension+and+Thinking+Skills&ots=EzBKuULJs8&sig=0vTMkVpvXrrUiOZR-p0ekSx6SIQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Teaching%20Visual%20Literacy%3A%20Using%20Comic%20Books%2C%20Graphic%20Novels%2C%20Anime%2C%20Cartoons%2C%20and%20More%20to%20Develop%20Comprehension%20and%20Thinking%20Skills&f=false. Acesso em: 10 dez. 2021.

GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546>. Acesso em: 04 jan. 2022.

GRANADO, António; MALHEIROS, José Vítor. **Cultura científica em Portugal.** Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2015. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/122167/1/cultura_cientifica_em_portugal.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

GUARDONE, Lisa *et al.* Human anisakiasis in Italy: a retrospective epidemiological study over two decades. **Parasite**, Paris, v. 25, p. 1-21, 2018. Article 41. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/2018034>. Disponível em: https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/full_html/2018/01/parasite180054/parasite180054.html. Acesso em: 04 jan. 2022.

HOCHBERG, Natasha S *et al.* Anisakidosis: perils of the deep. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 51, n. 7, p. 806-812, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1086/656238>. Disponível em: <https://academic.oup.com/cid/article/51/7/806/354398>. Acesso em: 10 dez. 2021.

HOSLER, Jay; BOOMER, K. B. Are comic books an effective way to engage nonmajors in learning and appreciating science? **CBE – Life Sciences Education**, Bethesda, v. 10, n. 3, p. 309-317, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1187/cbe.10-07-0090>. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.10-07-0090>. Acesso em: 10 dez. 2021.

JEE, Benjamin D.; ANGGORO, Florencia K. Comic cognition: exploring the potential cognitive impacts of science comics. **Journal of Cognitive Education and Psychology**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 196-208, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1891/1945-8959.11.2.196>. Disponível em: <https://connect.springerpub.com/content/sgrjcep/11/2/196>. Acesso em: 10 dez. 2021.

KAKALIOS, James. **The physics of superheroes.** Nova York: Avery, 2009.

KEMPER, Alessandra; ZIMMERMANN, Erika; GASTAL, Maria Luiza. Textos populares de divulgação científica como ferramenta didático-pedagógica: o caso da evolução biológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, p. 25-50, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4086/2650>. Acesso em: 10 dez. 2021.

KEOGH, Brenda; NAYLOR, Stuart; WILSON, Catherine. Concept cartoons: a new perspective on physics education. **Physics Education**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 219-224, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1088/0031-9120/33/4/009>. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0031-9120/33/4/009>. Acesso em: 04 jan. 2022.

LIN, Shu-Fei *et al.* Are science comics a good medium for science communication? The case for public learning of nanotechnology. **International Journal of Science Education, Part B**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 276-294, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/21548455.2014.941040>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21548455.2014.941040>. Acesso em: 10 dez. 2021.

LLARENA-REINO, María *et al.* Horizon scanning for management of emerging parasitic infections in fishery products. **Food Control**, [s. l.], v. 49, p. 49-58, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.005>. Disponível em: <https://bit.ly/338cNKT>. Acesso em: 04 jan. 2022.

LORDÊLO, Fernanda Silva; PORTO, Cristiane de M. Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 18-34, 2012. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/515/632. Acesso em: 10 dez. 2021.

MACHADO, Flávia Sílvia. A divulgação científica e o enunciado digital. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 93-110, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2176-457323524>. Disponível em: <https://www.scielo.br/bak/a/8KBkTcRCtqrhjZtQmVvF5SQ/?lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MACÍAS-CHAPULA, César A. Diseño de un modelo conceptual sobre la transferencia de resultados de investigación en salud pública en Honduras. **Salud Pública de México**, Morelos, v. 54, n. 6, p. 624-631, 2012. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2012/sal126h.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MACÍAS-CHAPULA, César A. Hacia un modelo de comunicación en salud pública en América Latina y el Caribe. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, DC, v. 18, n. 6, p. 427-438, 2005. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2005.v18n6/427-438/es>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MAIA, Bárbara Ávila; MASSARANI, Luisa. Os cientistas e os meios de comunicação de massa: um estudo de caso no Instituto Oswaldo Cruz. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 1-15, 2017. DOI: <https://doi.org/10.29397/reciis.v11i4.1342>. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1342>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MATTIUCCI, Simonetta *et al.* Distribution of *Anisakis* larvae, identified by genetic markers, and their use for stock characterization of demersal and pelagic fish from European waters: an update. **Journal of Helminthology**, [s. l.], v. 81, n. 2, p. 117-127, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X07754718>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-helminthology/article/abs/distribution-of-anisakis-larvae-identified-by-genetic-markers-and-their-use-for-stock-characterization-of-demersal-and-pelagic-fish-from-european-waters-an-update/FCB7CDAE8FED3DF169F83076A7D34766>. Acesso em: 04 jan. 2022.

MATTIUCCI, Simonetta *et al.* Molecular epidemiology of *Anisakis* and anisakiasis: an ecological and evolutionary road map. **Advances in Parasitology**, Nova York, v. 99, p. 93-263, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2017.12.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065308X17300593?via%3Dihub>. Acesso em: 04 jan. 2022.

MATTIUCCI, Simonetta; D'AMELIO, Stefano. Anisakiasis. In: BRUSCHI, Fabrizio (ed.). **Helminth infections and their impact on global public health**. Vienna: Springer, 2014. p. 325-365. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7091-1782-8>. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-1782-8_11. Acesso em: 04 jan. 2022.

MATTIUCCI, Simonetta *et al.* Anisakiasis and gastroallergic reactions associated with *Anisakis pegreffii* infection, Italy. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 19, n. 3, p. 496-499, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.3201/eid1903.121017>. Disponível em: https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/3/12-1017_article. Acesso em: 04 jan. 2022.

MAYER, Richard E.; GALLINI, Joan K. When is an illustration worth ten thousand words? **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 82, n. 4, p. 715-726, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.4.715>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/fulltext/1991-11731-001.html>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MAYER, Richard E. *et al.* A generative theory of textbook design: Using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text. **Educational Technology Research and Development**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 31-41, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf02300480>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02300480>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MUZUMDAR, Jagannath. An overview of comic books as an educational tool and implications for pharmacy. **Innovations in Pharmacy**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 1-12, 2016. DOI: <https://doi.org/10.24926/iip.v7i4.463>. Disponível em: <https://pubs.lib.umn.edu/index.php/innovations/article/view/463>. Acesso em: 10 dez. 2021.

NEGRETE, Aquiles. Constructing a comic to communicate scientific information about sustainable development and natural resources in Mexico. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, Nova York, v. 103, p. 200-209, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.327>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813037725?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2021.

NORTH, Sterling. A national disgrace and a challenge to American patents. **Childhood Education**, Londres, v. 17, n. 2, p. 56-56, 1940. DOI: <https://doi.org/10.1080/00094056.1940.10724519>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00094056.1940.10724519>. Acesso em: 10 dez. 2021.

OLIVEIRA, Antonio José Silva; OLIVEIRA, Clóvis Bôsko Mendonça. Island of science laboratory: scientific divulgation with vector for popularization of science. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, Jaipur, v. 7, n. 5, p. 10-16, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.75.2>. Disponível em: <https://ijaers.com/detail/island-of-science-laboratory-scientific-divulgation-with-vector-for-popularization-of-science/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

OLIVEIRA, Sara Mendonça Poubel de. Disseminação da informação na era das *fake news*. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 1-15, 2018. Número especial EREBD. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/16878/13637>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PIRES, Patrícia Miguel Marques. **Avaliação de eventos de divulgação de ciência num centro de investigação científica**. 2016. 206 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação de Ciência) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2016. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/19881>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PORTO, Cristiane de Magalhães; MORAES, Danilo de Almeida. Divulgação científica independente na internet como fomentadora de uma cultura científica no Brasil: estudo inicial em alguns *blogs* que tratam de ciência. *In: ENCONTRO DE ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM CULTURA*, 5., 27-29 maio 2009, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2009. Disponível em: <http://www.cult.ufba.br/enecult2009/19095.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

PUTNAM, G. L.; YANAGISAKO, K. L. Skin cancer comic book: evaluation of a public educational vehicle. **Cancer Detection and Prevention**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 349-356, 1982. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/7151069>. Acesso em: 10 dez. 2021.

RAMOS, Paula. Parasites in fishery products – Laboratorial and educational strategies to control. **Experimental Parasitology**, [s. l.], v. 211, p. 107865, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2020.107865>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489419304084?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ROMANÍ, Franco *et al.* La divulgación científica en el campo de la salud pública. La experiencia del Instituto Nacional de Salud. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, Lima, v. 35, n. 3, p. 515-522, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3640>. Disponível em: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3640>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANCHEZ-CARRION, Mario *et al.* Computer system for the management and scientific divulgation of the “Universidad Nacional de Loja”. *In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI)*, 13., 13-16 jun. 2018, Cáceres. **Proceedings [...]**. [S. l.]: IEEE, 2018. p. 1-6. DOI: <https://dx.doi.org/10.23919/CISTI.2018.8398637>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8398637>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SANTOS, Maria João; RANGEL, Luis Filipe; CALDEIRA, Andreia Juliana Rodrigues. Anisakiase, uma zoonose subestimada globalmente, causada por *Anisakis* spp. **Revista Anápolis Digital**, Anápolis, v. 12, n. 3, p. 21-40, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5218634>. Disponível em: <https://bit.ly/3iwOVp4>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SANTOS, Maria João *et al.* Comparison of anisakid infection levels between two species of Atlantic mackerel (*Scomber colias* and *S. scombrus*) off the Atlantic Portuguese coast. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 81, n. 2, p. 179-185, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.04552.26A>. Disponível em: <https://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/1711>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SCHALL, Virgínia. Science education and popularization of science in the biomedical area: its role for the future of science and of society. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 95, suppl. I, p. 71-77, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762000000700014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/ZyjhMDgg8q34qyJ5BQkpw/?lang=en>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SCHWARZ, Gretchen. Expanding literacies through graphic novels. **The English Journal**, Urbana, v. 95, n. 6, p. 58-64, 2006. DOI: <https://doi.org/10.2307/30046629>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30046629>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SHORT, Jeremy C.; RANDOLPH-SENG, Brandon; MCKENNY, Aaron F. Graphic presentation: an empirical examination of the graphic novel approach to communicate business concepts. **Business and Professional Communication Quarterly**, [s. l.], v. 76, n. 3, p. 273-303, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/1080569913482574>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1080569913482574>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SONES, W. W. D. The comics and instructional method. **The Journal of Educational Sociology**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 232-240, 1944. DOI: <https://doi.org/10.2307/2262696>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2262696>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SPIEGEL, Amy N. *et al.* Engaging teenagers with science through comics. **Research in Science Education**, [s. l.], v. 43, n. 6, p. 2309-2326, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9358-x>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-013-9358-x>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SYMONS, Cynthia S.; JOHNSON, Blair T. The self-reference effect in memory: a meta-analysis. **Psychological Bulletin**, Washington, DC, v. 121, n. 3, p. 371-394, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.3.371>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/fulltext/1997-03609-003.html>. Acesso em: 10 dez. 2021.

TATALOVIC, Mico. Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. **Journal of Science Communication**, Trieste, v. 8, n. 4, p. A02, 2009. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.08040202>. Disponível em: [https://jcom.sissa.it/archive/08/04/Jcom0804\(2009\)A02](https://jcom.sissa.it/archive/08/04/Jcom0804(2009)A02). Acesso em: 10 dez. 2021.

VAN THIEL, P. H.; KUIPERS, F. C.; ROSKAM, R. T. A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. **Tropical and Geographical Medicine**, Amsterdã, v. 12, n. 2, p. 97-113, 1960. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19612900442>. Acesso em: 05 dez. 2021.

VERSACI, Rocco. How comic books can change the way our students see literature: one teacher's perspective. **The English Journal**, [s. l.], v. 91, n. 2, p. 61-67, 2001. DOI: <https://doi.org/10.2307/822347>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/822347>. Acesso em: 10 dez. 2021.

WEITKAMP, Emma; BURNET, Frank. The Chemedian brings laughter to the chemistry classroom. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 29, n. 15, p. 1911-1929, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690701222790>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500690701222790>. Acesso em: 10 dez. 2021.

WERTHAM, Fredric. **Seduction of the innocent**. Nova York: Rinehart, 1954.

WISEMAN, Richard *et al.* Hocus Pocus: using comics to promote skepticism about the paranormal. **Journal of Science Communication**, Trieste, v. 20, n. 2, p. A04, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22323/2.20020204>. Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/20/02/JCOM_2002_2021_A04. Acesso em: 10 dez. 2021.