

O PAPEL DAS ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA PROMOÇÃO DA LITERACIA CIENTÍFICA

Marisa Correia

Escola Superior de Educação/Instituto Politécnico de Santarém, Portugal
Centro de Investigação em Qualidade de Vida (CIEQV), Rio Maior, Portugal

Maria Clara Martins

Escola Superior de Educação/Instituto Politécnico de Santarém, Portugal

Resumo:

Recentemente, diversas problemáticas que afetam a nossa sociedade, como a pandemia da COVID-19 ou as alterações climáticas, têm feito emergir questões relacionadas com a desinformação e o negacionismo científico. A divulgação científica tem um papel fundamental na promoção da literacia científica e da compreensão pública da ciência em contextos não formais. Neste sentido, no âmbito de um Curso Profissional Superior foi desenvolvida uma disciplina com a finalidade de desenvolver competências para planearem, dinamizarem e avaliarem atividades de divulgação científica para crianças e jovens. Esta experiência revelou que os estudantes aprofundaram as suas ideias sobre os propósitos e a relevância da divulgação científica; bem como desenvolveram conhecimentos sobre a sua operacionalização.

Palavras-chave:

Divulgação Científica; Educação não formal; Literacia Científica

Abstract:

Several social debates related to environmental and health issues, such as the COVID-19 pandemic and climate change, have raised major concerns about misinformation and science denialism. Therefore, there is a need for public understanding of how science works and to promote scientific literacy in non-formal education contexts. Integrated in Higher Professional Education study cycle we developed a course that intended to enable students to plan, implement and evaluate scientific popularization activities for children and young people. This experience revealed that students acquired more mature ideas about the purposes and the relevance of popularization of science; and developed knowledge and skills to operationalize it.

Keywords:

Popularization of Science; Non-formal Education; Scientific Literacy

DATA DE RECEÇÃO: 27/10/2021

DATA DE ACEITAÇÃO: 09/02/2022

Introdução

Diversas questões problemáticas atuais relacionadas com o ambiente ou a saúde pública, como a pandemia da COVID-19 e as alterações climáticas, têm suscitado preocupação acerca da desinformação e do negacionismo. É necessário que os cidadãos compreendam como funciona a Ciência (Solomon, 2021) e promover a literacia científica da população em geral (Serpa et al., 2021). Neste cenário, a divulgação científica constitui-se como uma ferramenta fundamental na formação de cidadãos “conscientes e atuantes” e capazes de “analisar criticamente as relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (Valério & Bazzo, 2006, p. 6).

O desafio de promover a literacia científica na nossa sociedade envolve não só a educação formal, mas também a realização de atividades de divulgação científica em contextos não formais, combinando públicos de diversos grupos etários (Carvalho, 2009). A rapidez com que o cidadão é inundado com novas informações torna difícil assegurar a educação científica unicamente no ensino formal, daí a premência de investir na divulgação científica (Tuffani, 2002) em todos os espaços sociais de caráter pedagógico de forma complementar (Valério & Bazzo, 2006).

Divulgação científica: Finalidades e contextos

A divulgação científica é desenvolvida através de um vasto número de canais, como: livros e revistas especializadas; imprensa generalista; produtos audiovisuais (cinema, vídeo e televisão); internet e software; museus e centros de ciência; clubes de ciência (López, 2004). Contudo, o conceito tem sido alvo de ampla discussão na literatura (Marandino et al., 2017). Por exemplo, Silva (2006) considera que o termo está relacionado com a “forma como o conhecimento científico é produzido, como é formulado e como circula na sociedade” (p. 53). Para Albagli (1996), trata-se da utilização de processos e recursos para a comunicação da informação científica a uma população leiga. Esta autora estabelece também a diferença entre divulgação, difusão e comunicação científica, tendo em conta a quem se dirige. A divulgação científica dirige-se a um público não cientista, a difusão científica ao público em geral (cientistas e não cientistas) e a comunicação científica, unicamente, a cientistas. López (2004) apresenta características que permitem distinguir a divulgação científica da educação científica, que em oposição

a esta última é voluntária, pouco estruturada, não legislada, nem avaliada nem certificada, mais aberta e centrada nas pessoas.

As finalidades da divulgação científica têm também sido amplamente debatidas na literatura. A este respeito, Hernando (2002) destaca o contributo da divulgação científica para a democratização do saber, facilitando “a todos o conhecimento para poder opinar sobre os avanços da ciência, e partilhar com os políticos e os cientistas a capacidade de tomar decisões nas graves questões que o desenvolvimento científico e tecnológico levantam” (p. 10). Este autor vai mais além, sublinhando que a divulgação científica coloca o conhecimento “ao serviço do indivíduo e da sociedade, para evitar que se repita a história e que o progresso beneficie exclusivamente minorias” (p. 10). No mesmo sentido, Tuffani (2002), defende que da mesma forma que se apela a participação dos cidadãos na tomada de decisões nas áreas da política e da economia, também é necessário estender a sua participação sobre questões relacionadas com a saúde pública, o ambiente, o desenvolvimento tecnológico e a política científica. Albagli (1996) apresenta três objetivos da divulgação científica: 1) educacional – desenvolver o conhecimento e a curiosidade; 2) cívico – desenvolver uma opinião informada sobre questões científicas e tecnológicas; 3) mobilização popular – ampliar a participação da sociedade na elaboração de políticas públicas e na seleção de soluções tecnológicas. Apesar da ideia predominante de que a divulgação científica tem razões puramente democráticas e altruístas, Diaz (1999) alerta que poderão coexistir outras motivações, designadamente, interesses financeiros e políticos. Todavia, parece consensual que a divulgação científica tem como intuito dar a conhecer as inovações científicas a pessoas sem formação específica na área das ciências com o objetivo de melhorar a participação dos cidadãos em questões científicas (Albagli, 1996; Tuffani, 2002). Não obstante, como alerta Borsese (1999), a dinamização de atividades de divulgação científica enfrenta inúmeras dificuldades, nomeadamente, a formação do divulgador, a linguagem usada, as conceções erróneas sobre a ciência e sobre os cientistas e a complexidade dos temas.

Literacia científica: Desafios atuais

Outro conceito importante interligado com o de divulgação científica é o de literacia científica, que Miller (1983) organiza em três eixos: (a) compreensão da terminologia e conceitos, ou seja, dos conteúdos

científicos; (b) compreensão dos processos da ciência, ou seja, da natureza da ciência; (c) consciência e compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Para Howell e Brossard (2021), a literacia científica é crucial para evitar a desinformação e promover a tomada de decisões informada. Devendo ser conceptualizada de acordo com três dimensões (Figura 1): Literacia científica cívica – compreender como o conhecimento científico é produzido e divulgado; Literacia científica digital – compreender como a informação sobre a ciência surge e circula nos media; Literacia científica cognitiva – compreender como as pessoas interpretam essa informação e formam uma opinião.

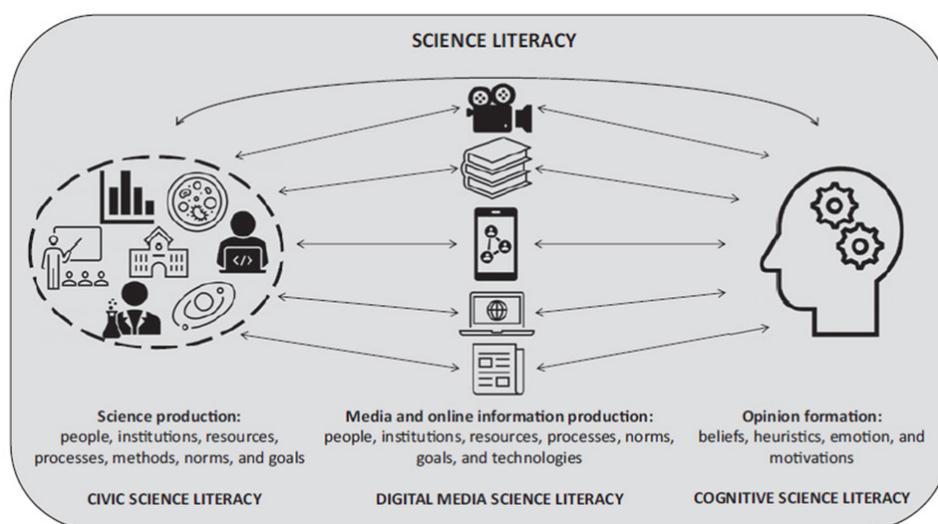


Figura 1. Representação das dimensões que compõem a literacia científica (Howell & Brossard, 2021)

Demirdöğena e Aydın-Günbatarb (2021) associam a necessidade de promover a literacia científica com a de desenvolver a literacia informacional, no contexto da pandemia da COVID-19 em que os meios de comunicação nos bombardearam com informações de conteúdo científico. Importa aqui esclarecer que se entende por literacia informacional a utilização reflexiva e crítica dos recursos (digitais ou não) nos processos de pesquisa, tratamento e análise da informação; e não literacia digital, que se prende com o desenvolvimento de competências básicas para a exploração de recursos e ferramentas digitais (Ramos & Faria, 2012). Estas ideias vão ao encontro das preocupações manifestadas por Serpa et al. (2021) sobre a proliferação de fake news nos média e em que muitos consumidores acreditam por confirmarem as suas crenças, como é o caso dos negacionistas da COVID-19.

Desmistificar ideias erradas sobre a ciência e os

cientistas, segundo Fuertes-Prieto et al. (2020), deve começar por desconstruir concepções erradas sobre os conteúdos científicos e sobre a pseudociência em professores e educadores. Estes autores, num estudo realizado em Espanha com futuros professores, verificaram que, apesar do seu interesse em ciência e tecnologia ser superior à população em geral, o nível de crenças na pseudociência é comparável ou, nalguns casos, superior.

O sucesso da educação científica dos cidadãos implica investir em atividades que promovam a compreensão da ciência e dos cientistas desde cedo com crianças (Sharkawy, 2012). Esta difícil tarefa deve, de acordo com Stocklmayer et al. (2010), aliar esforços

com o setor educativo não formal. Seguindo estas recomendações, descrevemos, de seguida, o processo de concepção e implementação de uma unidade curricular num curso de formação de técnicos que irão atuar no contexto da educação não formal.

Metodologia

No âmbito de um Curso Técnico Superior Profissional (TeSP) de Acompanhamento de Crianças e Jovens desenvolvemos a Unidade Curricular (UC) Educação Ambiental e Divulgação Científica para Crianças e Jovens, que tinha como objetivos preparar os estudantes para: promover a literacia científica e a consciencialização para problemáticas ambientais em crianças e jovens; aplicar diferentes formas de divulgação científica, de acordo com o contexto de intervenção; planejar, implementar e avaliar atividades de divulgação científica para crianças e jovens. Esta experiência envolveu 20 estudantes e recorreu a diferentes instrumentos de recolha de dados, nomeadamente questionários e produções dos estudantes.

Tendo como objetivos promover a compreensão do conceito de divulgação científica e das suas finalidades e contextos de intervenção foram desenvolvidas diversas atividades, conforme se descreve na tabela 1: a pesquisa e análise de artigos de divulgação científica; a realização de atividades práticas de ciências no laboratório; a análise de livros de divulgação científica. Outras atividades aí descritas pretendiam desenvolver competências nos estudantes ao nível do planeamento, implementação e avaliação de atividades e recursos de divulgação científica. A figura 2 apresenta algumas evidências das atividades que foram realizadas ao longo do semestre.

Tabela 1. Descrição das atividades desenvolvidas na UC Educação Ambiental e Divulgação Científica para Crianças e Jovens

Atividade	Descrição
Análise de artigos de divulgação científica	Nesta atividade cada grupo de estudantes selecionava um tema científico que gostasse de aprofundar e realizavam uma pesquisa sobre o assunto na internet. Depois teriam de escolher o artigo que lhes parecesse mais adequada sobre o assunto e justificar a escolha. Em seguida, apresentavam e discutiam com toda a turma o artigo, refletindo sobre a credibilidade da página e das fontes de informação apresentadas. Por fim, discutiram-se algumas crenças erradas sobre a ciência e a tecnologia, e os cientistas; e o papel da divulgação científica para a sua desmistificação, dando como exemplo o artigo do jornal Público A ida à Lua não foi um embuste. Quatro teorias da conspiração, quatro explicações (disponível em: https://www.publico.pt/2019/07/19/ciencia/noticia/sombras-falta-estrelas-leva-pessoas-pensar-chegada-lua-embuste-1880555).
Realização de atividades de cariz experimental	Nas aulas foram realizadas algumas atividades de ciências no laboratório de caráter investigativo (Inquiry-Based Science Education) que pretendiam familiarizar os estudantes com os processos científicos (colocação de questões/formulação de problemas, planejar uma investigação, experimentar, recolher dados, etc.) (van Uum et al., 2016). Uma das atividades realizadas partia da questão: Será mais adequado associar as lâmpadas em série ou em paralelo para a construir a iluminação da árvore de Natal?
Análise de livros de divulgação científica	A cada grupo de estudantes foi atribuído um livro de divulgação científica, em que teriam de selecionar um dos temas aí desenvolvidos e apresentar a toda a turma. A título de exemplo, um dos livros explorados foi: Porque é que o mar é azul? E outras 101 questões sobre a ciência do dia-a-dia da NewScientist.

<p>Construção de um vídeo de divulgação científica</p>	<p>Com o objetivo assinalar o Dia Nacional da Cultura Científica (24 de novembro) os estudantes conceberam um vídeo de divulgação científica sobre um tema à sua escolha, dirigido a crianças e jovens, que foi posteriormente divulgado na página do projeto Sci&Math Creative Lab (http://w3.ese.ipsantarem.pt/eseinv/creative_lab/) Os vídeos estão acessíveis no canal do Centro tecnológico da ESES (CTEC) no YouTube®, como por exemplo: https://www.youtube.com/watch?v=KMpBUG7PgVk.</p>
<p>Apresentação de uma instituição que se dedica à divulgação da Ciência em Portugal e Planeamento de visita</p>	<p>Cada grupo de estudantes escolheu e apresentou uma entidade que se dedica à divulgação da Ciência em Portugal: áreas de atuação, finalidades e objetivos, processos e recursos para a comunicação e divulgação, atividades desenvolvidas, público a que se destinam e outras funções a par com a divulgação científica.</p> <p>Planeamento de visita de estudo Elaborar um plano para uma visita de estudo a realizar com um grupo de crianças entre os 6 e os 12 anos. (Incluir no planeamento da visita: objetivos, data, hora e local de partida, hora e local de chegada, meio de transporte, custo por criança, outras informações relevantes).</p>
<p>Projetos de divulgação científica</p>	<p>O trabalho final da UC consistia na realização de um projeto subordinado a um tema relacionado com uma problemática ambiental, com recurso à robótica.</p>

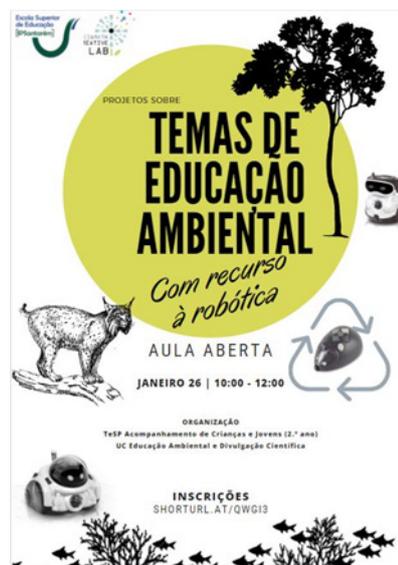


Figura 2. Poster da aula aberta relativa à apresentação dos projetos finais.

Ao longo do semestre foram recolhidos elementos para analisar o impacto das atividades realizadas nas aprendizagens dos estudantes e a evolução das suas perceções acerca da divulgação científica, tais como um questionário de avaliação da UC e as produções dos estudantes.

Reflexão

Os trabalhos propostos foram desenvolvidos em aula com o acompanhamento das docentes, mas também autonomamente. Verificamos algumas dificuldades ao nível da conceptualização e rigor de uso de termos científicos, que foram sendo identificadas a partir do acompanhamento à elaboração dos diferentes trabalhos e da exploração das diferentes temáticas em que incidiam. A partir de algumas das atividades de divulgação de ciência como a elaboração de vídeos ou utilização de robôs, os estudantes foram tomando maior consciência de aspetos relacionados com a terminologia científica e do rigor científico a adotar. Com a criação de um vídeo para assinalar o Dia Nacional da Cultura Científica os estudantes tomaram maior consciência da importância de uma utilização correta da linguagem científica, da estruturação e encadeamento das ideias apresentadas e desenvolveram o seu conhecimento sobre a temática específica no que diz respeito à compreensão dos termos e conceitos envolvidos.

Valorização de atividades científicas de natureza prática

A partir dos questionários de avaliação, os estudantes mostraram valorizar atividades científicas de natureza mais prática evidenciando não ter tido experiências semelhantes ao longo do seu percurso escolar e, por isso, atribuindo-lhes relevância e impacto para a aprendizagem das crianças e jovens para a ciência. «Com esta UC percebi que existem várias maneiras de abordarmos certos conteúdos (...) científicos, de forma mais interativa e dinâmica com as crianças e jovens.» (PF-E1)

Papel do técnico de acompanhamento de crianças e jovens

Um outro aspeto prende-se com a sua identidade enquanto futuros técnicos de acompanhamento de crianças e jovens. Os estudantes mostram considerar relevante as aprendizagens que realizaram ao longo da UC e perspetivam a sua prática futura à luz do que aprenderam «(...)os trabalhos foram muito pertinentes porque aprendi a trabalhar em novos programas, o que é uma mais-valia para o meu percurso académico como também profissional, por exemplo, planejar e (...) implementar com crianças e jovens.» (PF-E2)

Uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica

Valorizam também, a par com as atividades práticas que foram desenvolvidas, ligadas à educação ambiental, o uso de processos e recursos técnicos

para a comunicação da informação científica. De facto, é referido que a criação de vídeos e a utilização de robôs como recursos para a divulgação foram uma experiência que nunca haviam vivenciado “O vídeo que é uma forma de divulgação e o robot foram uma experiência única para mim.” (QA-E13) e reconhecer-na como uma mais-valia na abordagem dos diferentes temas “(...) a tecnologia está tão presente no nosso quotidiano, os robots são uma ferramenta importante e didática para abordar temas (...) e chamar a atenção para esses temas.” (QA-E5).

Relevância da literacia científica para combater a desinformação

A diversidade de temáticas abordadas na UC contribuiu, por isso, para despertar nos estudantes a importância de combater a desinformação, «Vivenciei diferentes temáticas (...) na minha opinião este tipo de UC, deveria existir mais e em diferentes cursos, pois abrange-se diferentes matérias e curiosidades, que nem sempre sabemos se são verdade ou mentira.» (PF-E13). Os estudantes mobilizam os conhecimentos adquiridos e as competências desenvolvidas numa perspetiva de literacia científica digital, reconhecem a importância de compreender a informação sobre a ciência que é divulgada e como é divulgada.

Considerações finais

A análise dos dados aponta para ideias mais amadurecidas, por parte dos estudantes, sobre a relevância e as finalidades da divulgação científica bem como o reconhecimento desta dimensão no seu papel de futuros técnicos de acompanhamento de crianças e jovens. Os estudantes valorizam as atividades de natureza prática como forma para estimular o conhecimento e a curiosidade nas crianças e jovens, mas também como um processo relevante que promove a literacia científica e combate a desinformação. Deste modo, o uso de diferentes processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica foram interiorizados numa dimensão mais educacional da divulgação da ciência com menor ênfase na dimensão cívica ou de mobilização popular (Albagli, 1996). Verifica-se, por isso, a pertinência de dar continuidade a este trabalho de divulgação da ciência na educação não

formal promovendo a literacia científica nas diversas dimensões, a compreensão dos futuros técnicos sobre o alcance que estas dimensões podem representar e o impacto que podem ter na vida de uma sociedade. O balanço desta experiência reforça a necessidade de continuar a investir na formação de agentes educativos no contexto não formal que, conforme defendido por Stocklmayer et al. (2010), poderá dar um contributo determinante para o sucesso da educação científica.

Referencias bibliográficas

- Albagli, S. (1996). Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Revista Ciência da Informação*, 25(3), 396-404.
- Borsese, A. (1999). Hacer divulgación científica: una tarea muy delicada. *Alambique*, 21, 41-48.
- Carvalho, G. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. G. Sardinha (Coord.) *Modelos e práticas em literacia* (pp.179-194). Lidel.
- Demirdöğen, B., & Aydın-Günbatar, S. (2021). Teaching nature of science through the use of media reports on COVID-19. *Science Activities*, 58(3), 98-115. 10.1080/00368121.2021.1957757
- Fuertes-Prieto, M. Á., Andrés-Sánchez, S., Corrochano-Fernández, D., Urones-Jambrina, C., Delgado-Martín, M. L., Herrero-Teijón, P., & Ruiz, C. (2020). Pre-service Teachers' False Beliefs in Superstitions and Pseudosciences in Relation to Science and Technology. *Science & Education*, 29, 1235-1254. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00140-8>
- Hernando, M. C. (2002). La divulgación científica y los desafíos del nuevo siglo. Comunicação apresentada no *Congresso Internacional de divulgação científica: Ética e divulgação científica - os desafios do novo século*. Universidade de São Paulo.
- Howell, E. L., & Brossard, D. (2021). (Mis)informed about what? What it means to be a science-literate citizen in a digital world. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(15), e1912436117. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912436117>
- López, A. B. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 70-86.
- Marandino, M., Silveira, R., Cheline, M. J., Fernandes, A., Rachid, V., Martins, L., Lourenço, M., Fernandes, J., & Florentino, H. (2017). A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In *Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino das Ciências*, ENPEC, XI. Florianópolis. http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/oquepensa_trabcongressos.pdf
- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112, 29-48.
- Ramos, A., & Faria, P. (2012). Literacia digital e literacia Informacional: breve análise dos conceitos a partir de uma revisão sistemática de literatura. *Revista Linhas*, 13(2), 29-50.
- Serpa, S., Ferreira, C. M., Sá, M. J., & Santos, A. I. (2021). COVID-19 and Scientific Literacy. *Journal of Educational and Social Research*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.5901/jesr.v11n2.1>

- Sharkawy, A. (2012). Exploring the potential of using stories about diverse scientists and reflective activities to enrich primary students' images of scientists and scientific work. *Cultural Studies of Science Education*, 7(2), 307-340
- Silva, H. (2006). O que é a divulgação científica? *Ciência & Ensino*, 1(1), 53-59.
- Solomon, M. (2021). Trust: The Need for Public Understanding of How Science Works. Democracy in Crisis: Civic Learning and the Reconstruction of Common Purpose. *Hastings Center Report* 51(S1), S36-S39.
- Tuffani, M. (2004). Divulgação científica e educação. Comunicação apresentada no *Congresso Internacional de divulgação científica: Ética e divulgação científica – os desafios do novo século*. Universidade de São Paulo.
- Valério, M., & Bazzo, W. A. (2006). O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 7, 1-11.
- van Uum, M., Verhoeff, R., & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education*, 38(3), 450-469. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1147660>