

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA HIDROLÓGICA PARA CRIANÇAS: SÉRIE MUNDO ÁGUA - PESQUISA ANIMADA

Mariana Dias Villas Boas¹; Adriana Dantas Medeiros²; Eliane Cristina Godoy Moreira³; Patrícia Duringer Jaques⁴; Andrea Sander⁵ & Emanuel Duarte Silva⁶

Abstract: The popularization of science is essential to broaden access to scientific knowledge and promote social inclusion.. The perspective of science as culture suggests that scientific knowledge should interact with society and be understood within everyday contexts. In this scenario, the open science movement encourages practices such as open access to research, data transparency, and citizen science, promoting the participation of non-specialists in the production of scientific knowledge. In childhood, children's natural curiosity is seen as a foundation for stimulating scientific interest. However, a stereotypical image of the scientist—typically a man in a lab coat—tends to distance children from science. To demystify science and share hydrological knowledge, the Geological Survey of Brazil developed the first children's book, Pesquisa Animada ("Animated Research"), from the "Mundo Água" ("Water World") series. This book presents hydrology in a playful and accessible way, encouraging children's protagonism in scientific discovery through the character Amana, a water molecule who guides young readers into the world of science and water through games and vibrant illustrations.

Resumo: A popularização da ciência é essencial para ampliar o acesso ao conhecimento científico e promover a inclusão social. A perspectiva da ciência como cultura propõe que o conhecimento científico interaja com a sociedade e seja compreendido em contextos cotidianos. Nesse cenário, o movimento da ciência aberta promove práticas como acesso aberto a pesquisas, transparência de dados e ciência cidadã, incentivando a participação de pessoas não especialistas na produção científica. No campo infantil, a curiosidade natural das crianças é vista como uma base para despertar o interesse científico. Contudo, há uma imagem estereotipada do cientista, geralmente masculino de jaleco, que distancia as crianças da ciência. Com o intuito de desmistificar ciência e transmitir o conhecimento hidrológico, o Serviço Geológico do Brasil desenvolveu o primeiro livro infantil, Pesquisa Animada, da série "Mundo Água", que apresenta a hidrologia de forma lúdica e acessível, incentivando o protagonismo infantil na descoberta científica a partir da criação da personagem Amana, uma molécula de Água, que conduz o pequeno leitor, por meio de jogos e lindas ilustrações ao mundo da pesquisa e da água.

Palavras-Chave – Popularização da ciência; ciência cidadã; pesquisa hidrológica.

¹ Serviço Geológico do Brasil, Av. Pasteur, 404 Urca, RJ. Tel: (21)2546-0201. E-mail: mariana.villasboas@sgb.gov.br

² Serviço Geológico do Brasil, Av. Pasteur, 404 Urca, RJ. Tel: (21)2546-0201. E-mail: adriana.medeiros@sgb.gov.br

³ Serviço Geológico do Brasil, Rua Costa, 55 - Cerqueira César, SP. Tel:(11) 3775-5101. E-mail: eliane.moreira@sgb.gov.br

⁴ Serviço Geológico do Brasil, Av. Pasteur, 404 Urca, RJ. Tel: (21)2546-0201. E-mail: patricia.jaques@sgb.gov.br

⁵ Serviço Geológico do Brasil, Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa, RS. Tel: (51) 3406-7300. E-mail: andrea.sander@sgb.gov.br

⁶ Serviço Geológico do Brasil, Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa, RS. Tel: (51) 3406-7300. E-mail: emanuel.duarte@sgb.gov.br

INTRODUÇÃO

A atividade de popularização da ciência ou divulgação científica é fundamental para o avanço do conhecimento e ampliação do seu acesso. A popularização da ciência consiste no “ato de difundir e divulgar a ciência para toda sociedade, em meio a tantos desafios sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos” (MCTI, 2025). O Ministério da Ciência e Tecnologia possui uma secretaria de Popularização da Ciência que realiza e apoia uma série de ações alinhadas com o “Programa Nacional de Popularização da Ciência - Pop Ciência” que tem como objetivo “desenvolver a cultura científica e estimular a prática da ciência, tecnologia e inovação para promover a inclusão social e reduzir as desigualdades sociais” (Decreto nº 11.754 de 2023 – Artigo 1º - I).

O desenvolvimento de uma cultura científica é um processo que envolve ações para todas as faixas etárias a fim de tornar a ciência parte de um saber social. A prática tradicional da ciência numa perspectiva moderna da ciência pura, é muito diferente daquela que enxerga a ciência como cultura, que interage com o meio social, influencia e é influenciada, e é compreendida através de contextos específicos, de situações do seu dia a dia a partir da dimensão científica que estrutura conhecimentos e atividades (Santos, 2009). A ciência entendida como cultura precisa integrar o cotidiano da sociedade e esta deve ter amplo acesso às informações geradas e ser parte do processo de produção do conhecimento científico como fonte e como usuária.

O movimento internacional da ciência aberta se insere nesse contexto, pois propõe mudanças na forma como o conhecimento é produzido, organizado, compartilhado e reutilizado (FIOCRUZ, 2025). Esse movimento abrange práticas como a publicação aberta de pesquisas, maior transparência na aquisição de dados e a ciência cidadã (UNESCO, 2025), todas com o objetivo de expandir o impacto da pesquisa e ampliar a disponibilidade e acessibilidade de seus resultados.

A ciência cidadã, embora seja uma das vertentes menos conhecidas da ciência aberta, tem se expandido significativamente nos últimos 25 anos (Albagli, 2025). O entendimento atual do termo ciência cidadã compreende “um modo de participação pública na ciência onde o público não especializado ou amador pode contribuir para a produção do conhecimento científico, com a educação como um objetivo não associado ou um subproduto” (Strasser et al., 2018).

O foco é a promoção da “contribuição e o engajamento de não cientistas nas atividades de produção e análise de conhecimentos, dados e informações relevantes à ciência e às questões de importância social, ambiental e territorial” (Plataforma CIVIS, 2025). A construção dessa via de mão dupla, onde a ciência contribui para questões sociais e estas são consideradas no desenvolvimento científico, representa um dos maiores desafios do movimento.

Por meio de métodos e instrumentos de ciência cidadã para a construção de formatos mais dialógicos na produção e desenvolvimento científico, é possível contribuir para a educação, divulgação e popularização científica e ambiental (Albagli, 2025). A ciência cidadã funciona como um poderosa ferramenta de apoio à gestão dos recursos naturais e proteção ambiental por meio da construção do conhecimento científico, do suporte à formulação de políticas públicas e da motivação do engajamento social (McKinley et al., 2017).

O público infantil pode e deve ser incluído como alvo das ações de popularização da ciência a fim da construção de uma ciência cidadã onde haja espaço para o diálogo, escuta e compartilhamento de conhecimento. Com esse intuito foi instituído no âmbito do MCTI, o Grupo de Trabalho denominado “Embaixadores Mirins da Popularização da Ciência”, com a finalidade de: “otimizar o diálogo entre as crianças e adolescentes, contribuir para o progresso da ciência e o desenvolvimento sustentável do Brasil; e contribuir para o protagonismo de crianças e adolescentes frente às ações

nacionais e internacionais de ciência, tecnologia e inovação” (Portaria MCTI nº 7.834, de 18.01.2024 - Artigo 1º).

A pesquisa e a ciência estão inseridas naturalmente no cotidiano infantil. A curiosidade que é a motivação principal de qualquer pesquisador também é uma das principais características das crianças, principalmente, na primeira infância. Crianças são extremamente interessadas e motivadas a realizar descobertas, investigações e questionar a realidade que as cerca. Por outro lado, existe um distanciamento e masculinização da figura do cientista, materializado pela maioria das crianças a partir da figura de um homem de jaleco e óculos com tubos de ensaio na mão num laboratório. Essa figura quase heróica é vista com uma certa idolatria, encantamento e até magia.

Nesse sentido, com o intuito de difundir a ciência hidrológica a fim de torná-la mais popular para as crianças e suas famílias, o Departamento de Hidrologia em parceria com o Programa SGB Educa do Serviço Geológico do Brasil, em 2022, iniciou o desenvolvimento de uma série de livros infantis relativos às principais temáticas inseridas nas suas ações institucionais denominada “Mundo Água” voltada para crianças de 6 a 11 anos correspondente ao Ensino Fundamental I. O primeiro livro, “Pesquisa Animada” (Villas- Boas et al, 2025) é dedicado à pesquisa hidrológica e busca desmistificar e popularizar a pesquisa entre o público infantil, considerando cada um como um pequeno pesquisador capaz de descobrir, inventar e encontrar respostas para suas inquietações, tornando o conhecimento hidrológico mais acessível conforme será apresentado ao longo desse trabalho.

Vale ressaltar, ainda, que o trabalho se alinha aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pelas Nações Unidas dos quais cabe destacar o ODS 4 “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” e ODS 5 “alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas”.

MATERIAS E MÉTODOS

O desenvolvimento do primeiro livro da série Mundo Água teve como base a Política Nacional de Educação Não-Formal (Lei nº 9.795/1999 - artigo 13) que estabelece que o poder público incentivará “a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais”, Além disso, é pautada aos objetivos e princípios do programa Pop-ciência, se inserindo na ação de *Comunicação Pública da Ciência* que envolve projetos que promovam “a comunicação pública da ciência, com recorte de popularização de pautas relacionadas à ciência, tecnologia e inovação na agenda pública, redigida em linguagem simples, que valorizem o engajamento do público na ciência e visem a alcançar diversas camadas da população” (Decreto nº 11.754/2023 - Artigo 4º - V) e utiliza ferramentas de ciência cidadã.

Dessa forma, o desenvolvimento do livro “Pesquisa Animada” considerou alguns princípios norteadores:

- 1) Equidade de gênero – enfrentar o estereótipo do cientista como alguém do sexo masculino.
- 2) Conhecimentos tradicionais – ampliação do rol do conhecimento científico de modo a englobar outras formas de conhecimento
- 3) Inclusão – Propagar a ideia de que qualquer pessoa pode ser um pesquisador ou pesquisadora
- 4) Adequação pedagógica do conteúdo a faixa etária do público-alvo, crianças do ensino fundamental I com idades entre 6 e 11 anos, por meio do texto e das ilustrações

Com base nos princípios 1 e 2, iniciou-se o desenvolvimento da narradora do livro que necessariamente deveria ser uma personagem feminina a fim de atender ao primeiro princípio da equidade de gênero e enfrentamento do estereótipo de que cientistas são “homens de jaleco branco”. Conceitualmente, a personagem feminina deveria representar a relação direta que existe entre a água e a mulher. Em 1992, houve um reconhecimento internacional dessa relação pela Conferência Internacional de Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin, no seu princípio nº 3, que ainda não encontra espaço expresso na Política Nacional de Recursos Hídricos, e afirma o protagonismo da mulher em relação à água em todos os sentidos, inclusive, como provedoras e protetoras desse bem precioso e do ambiente como um todo.

Além disso, a personagem-narradora deveria ter relação com a hidrologia, pois a série de livros é sobre o tema bem como trazer referências a outras formas de conhecimento como os tradicionais e indígenas que integram a cultura brasileira e deveriam estar inseridos à produção científica.

O conteúdo do livro teve como base os princípios 3 e 4. Deveria estar claro para o leitor ou leitora que a ciência é feita por qualquer pessoa que se prepare para tal e não se restringe a um gênero, a uma cor de pele assim como não requer vestimenta específica, ou deve ser desenvolvida em um ambiente único, pelo contrário, ela pode ser desenvolvida em qualquer lugar no qual permita ao pesquisador coletar os dados que precisa e desenvolver as análises para tentar provar sua hipótese. O texto deveria conter uma linguagem simples e clara compatível com o público alvo.

As ilustrações deveriam complementar e representar o texto trazendo aspectos lúdicos e atrativos para despertar o interesse das crianças e transmitir o conhecimento a partir da arte traduzida em cenários únicos, jogos divertidos e personagens ricos. Os jogos seriam uma ferramenta de consolidação do conhecimento e para captação e manutenção da atenção dos pequenos leitores oferecendo dinamismo ao livro.

Por último, para tornar o livro mais interativo foi inserido um experimento a partir do qual as crianças são convidadas a desenvolver uma pesquisa amparada nos princípios do método científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O livro foi desenvolvido ao longo dos anos 2023 e 2024, pela equipe de pesquisadores, técnicos e estagiários do SGB.

A narradora e protagonista foi concebida como uma molécula de água, chamada Amana, de modo a representar o conhecimento hidrológico que é o fio condutor de toda a série Mundo Água. O nome Amana, que significa “água da chuva em tupi-guarani”, faz referência a importância dos conhecimentos tradicionais e dos povos originários para a cultura brasileira e a necessidade desses conhecimentos serem absorvidos pela ciência numa abordagem cidadã. Assim, transmite-se a ideia de que a pesquisa científica deve dialogar, aproximar-se e estar inserida no contexto social, abarcando todos os tipos de conhecimentos produzidos, a fim de gerar resultados com um maior alcance e representatividade alinhada aos princípios da ciência cidadã.

É possível observar na Figura 1 suas feições indígenas multicoloridas. Nas suas mãos notam-se círculos que se referem aos átomos de hidrogênio com tons mais suaves, em referência aos conceitos científicos importantes inseridos de forma sutil e lúdica, enriquecendo o tema abordado e contribuindo para a conexão entre arte e ciência.

O texto do livro foi desenvolvido em uma linguagem lúdica e compatível com o público alvo: crianças entre 6 e 11 anos. Foram desenvolvidos jogos específicos para o conteúdo a ser transmitido que inseridos no meio do texto tornam a leitura mais dinâmica e interativa a fim de manter a atenção dos pequenos leitores. Na página 4 (Figura 1), a criança é convidada a encontrar o caminho num labirinto para descobrir o significado do nome Amana.

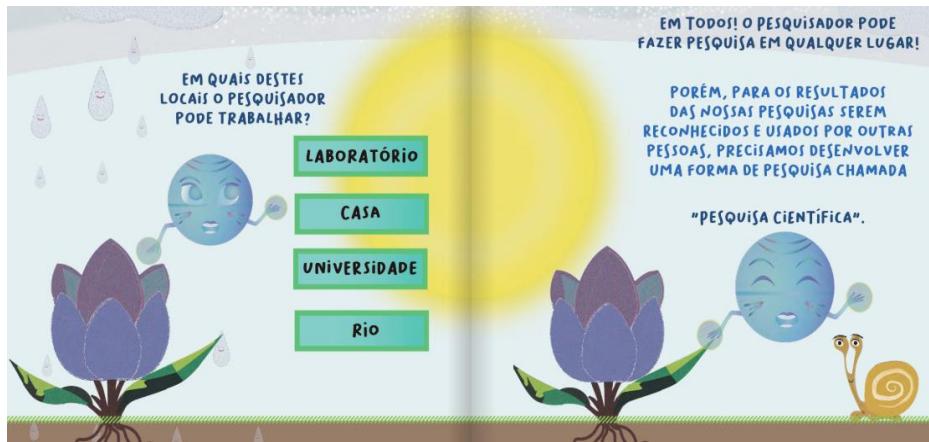
Figura 1 - Páginas 3 e 4 do livro Pesquisa Animada.



A partir da analogia entre a curiosidade da criança e a inquietação do pesquisador, o texto foi concebido por meio de questionamentos que fizessem com que os pequenos leitores refletissem sobre as duas questões chaves: “quem pode ser pesquisador?” e “onde se faz pesquisa?”. Esses questionamentos foram ilustrados no formato de *quizz* para capturar a atenção da criança. Assim, foi possível mostrar que qualquer um pode ser um pesquisador, independente de gênero, cor de pele, modo de se vestir, etc. Além disso, também ficou claro que a pesquisa pode acontecer fora de um laboratório, ou seja, que não há um lugar único e específico para se fazer ciência. As Figuras 2 e 3 mostram as páginas 7, 8, 9 e 10 do livro que trazem esses dois conceitos fundamentais.

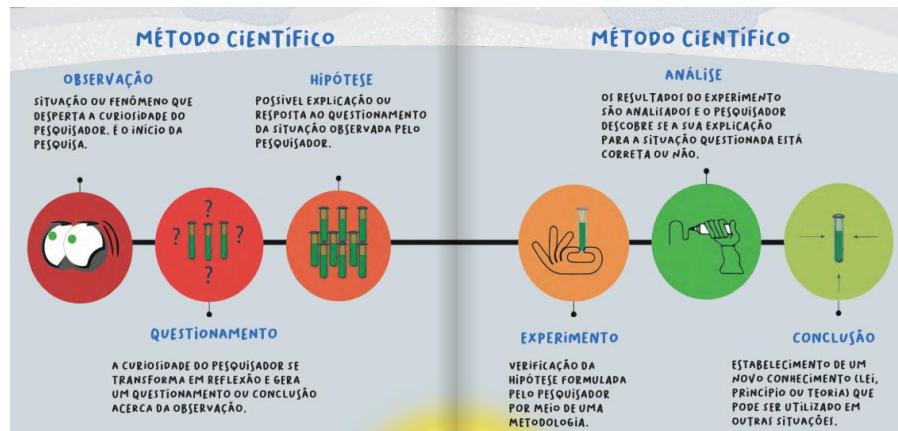
Figuras 2 e 3 - Páginas 7 a 10 do livro Pesquisa Animada que apresentam conceitos referentes à inclusão na pesquisa científica.





Após a apresentação desses conceitos fundamentais, o livro destaca o método científico, partir do qual a pesquisa realizada gera um conhecimento e pode ser aplicada e reproduzível. As suas etapas são apresentadas a partir de ilustrações coloridas, cada uma com uma simbologia específica, mescladas com textos curtos e objetivos conforme pode ser visto na Figura 4 que traz as páginas 13 e 14 do livro.

Figura 4 - Páginas 13 e 14 do livro Pesquisa Animada sobre as etapas do método científico.



Nesse momento, o leitor é convidado a participar de uma corrida de obstáculos cujo percurso refere-se às etapas do método científico, representadas pela sua simbologia específica, a fim de ilustrar as eventuais dificuldades que os pesquisadores encontram no caminho da sua pesquisa e que devem ser superadas para que ele alcance seu propósito. Para tornar a atividade mais lúdica essa corrida foi apresentada dentro da concha de um caracol, e chamada de “Saindo da concha pesquisando”, conforme pode ser visto na Figura 5 (Páginas 11 e 12 do livro). Ainda, para consolidar o conhecimento apresentado foi desenvolvido uma atividade de caça-palavras com as etapas do método científico.

Figura 5 - Páginas 11 e 12 do livro Pesquisa Animada sobre o Método Científico e a corrida de obstáculos.



Ao final do livro, a criança é convidada a realizar uma experiência com um pouco de água, terra e dois copos, para tentar responder ao seguinte questionamento: Por que a água quando cai na terra desaparece depois de um tempo e quando cai no chão da sua casa ela fica lá até alguém limpar?" Amanha pergunta aos leitores se a água desaparece por mágica ou por alguma razão específica e os convida a realizar a experiência com ela para descobrir associando-a cada etapa do método científico (Figuras 6 e 7 - Páginas 17, 18, 21 e 22).

Figuras 6 e 7 - Páginas 17, 18, 21 e 22 do livro Pesquisa Animada sobre a experiência conduzida a luz do método científico.





CONCLUSÕES

O livro Pesquisa Animada, volume 1, da Série Mundo Água consiste em uma iniciativa do Serviço Geológico do Brasil de popularização do conhecimento científico hidrológico para crianças do Ensino Fundamental I com faixa etária de 6 a 11 anos. Embora a ação tenha como público alvo as crianças, observa-se nessa faixa etária que a leitura de livros pelas crianças é muitas vezes acompanhada por um familiar, fazendo com que a ação tenha impactos também na família das crianças.

A partir de um texto simples, com jogos interativos e belas ilustrações, o livro cumpre o objetivo de compartilhar o conhecimento, desmistificar a figura do cientista, normalmente, masculinizada e inalcançável, e aproximar as crianças da pesquisa. Através da narradora Amana, uma molécula de água muito sabida, alegre e esperta, que possui feições indígenas, o livro, também promove a inclusão e empoderamento feminino, valorizando a relação histórica entre as mulheres e água.

O livro foi lançado pelo Serviço Geológico do Brasil em 2024, a partir de uma oficina realizada com crianças do segundo ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Minas Gerais, no Museu de Ciências da Terra do Rio de Janeiro a fim de analisar os impactos do seu conteúdo junto ao seu público alvo. O livro está disponibilizado *online* gratuitamente na página eletrônica do Programa SGB Educa do Serviço Geológico do Brasil.

REFERÊNCIAS

Albagli, Sarita. Ciência cidadã: conceitos e práticas. Cienc. Cult. [online]. 2025, vol.77, n.1, pp.27-31. ISSN 0009-6725. <http://dx.doi.org/10.5935/2317-6660.20240089>.

McKinley, Duncan C.; et al. , Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection, Biological Conservation. Volume 208, 2017, Pages 15-28, ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.015>.

MCTI, 2025. Popularização da ciência. Disponível em <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/popciencia>. Acesso em 20/05/2025.

FIOCRUZ, 2025. Ciência Aberta na Fiocruz. Disponível em <https://fiocruz.br/ciencia-aberta>. Acesso em 15/05/2025.

Santos, Maria Eduarda Vaz Moniz dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 530–537, 2009. DOI:10.1590/S0100-40422009000200043

Strasser, Bruno; Baudry, Jérôme; Mahr, Dana; Sanchez, Gabriel; Tancoigne, Elise. “Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation. 2018. **Science & Technology Studies**. 32. 52-76. 10.23987/sts.60425.

UNESCO, Ciência aberta no Brasil. Disponível em <https://www.unesco.org/pt/fieldoffice/brasilia/expertise/open-science-brazil>. Acesso em 15/05/2025.

Villas-Boas, Mariana Dias, Moreira, Eliane Godoy e Silva, Caio Albuquerque da., Pesquisa animada, mundo água. 2^a Ed. São Paulo: CPRM, 2025.

AGRADECIMENTOS

A todos a equipe do Departamento de Hidrologia e do SGBEduca que apoiaram a iniciativa e participaram do processo de desenvolvimento do livro.