

ARTIGO CIENTÍFICO

Ciência Cidadã: um conceito polissêmico

Sarita Albagli^{1*} , Luana Rocha¹ 

¹ Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Rua Lauro Muller, 455, 4º. Andar, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 22290-160

*Autor para correspondência:

E-mail: sarita@ibict.br

Recebido: 26/09/2023

Aceito: 10/07/2024

Resumo

O uso do termo ciência cidadã vem se expandindo nas últimas duas décadas, ganhando também visibilidade em políticas públicas de diferentes países e em agendas de organismos internacionais. No Brasil, iniciativas de ciência cidadã são ainda pouco difundidas, mas vêm atraindo atenção e crescendo significativamente desde a segunda década deste século. Ao mesmo tempo, há ainda grande desconhecimento, dúvidas e pontos de vista distintos sobre o significado de ciência cidadã. Trata-se, de fato, de um termo polissêmico, que permite diferentes interpretações e definições, dependendo de quem o mobiliza, com que motivações, objetivos, perspectivas e prioridades, em que contextos e condições. Tem, portanto, um caráter situado. Este artigo faz um apanhado de diferentes concepções de ciência cidadã e sua evolução, as agendas mobilizadas em suas práticas, situando ainda a ciência cidadã nos movimentos pela ciência aberta.

Palavras-chave: Ciência aberta, ciência cidadã, ciência participativa, desenvolvimento sustentável

Citizen Science: a polysemic concept**Abstract**

The use of the term citizen science has expanded over the last two decades, gaining visibility in public policies in different countries and in the agendas of international organizations. In Brazil, citizen science initiatives are still not widespread, but they have been attracting increasing attention and growing significantly since the second decade of this century. At the same time, there is still little knowledge, doubts and different points of view about the meaning of citizen science. It is, in fact, a polysemic term, which allows for different interpretations and definitions, depending on who mobilizes it, with what motivations, objectives, perspectives and priorities, in what contexts and conditions. It therefore has a situated character. This article provides an overview of different conceptions of citizen science and its evolution, the agendas mobilized in its practices, and places citizen science within the movements for open science.

Keywords: Citizen science, open science, participatory science, sustainable development

INTRODUÇÃO

Ciência cidadã é um termo recente, ainda que, desde pelo menos o século XIX, se observe a contribuição, para a ciência, dos então chamados “amadores”, ou seja, aqueles “que amavam, mas não eram profissionais no assunto, pois a profissão nem existia” (Schulz 2018). O termo “cientista” surge apenas em 1834 (Ross 1962), coincidindo com o início da crescente profissionalização da ciência.

O uso do termo ciência cidadã vem se expandido nas últimas duas décadas (Conrad e Hilchey 2011; Moresi *et al.* 2017), ganhando também visibilidade em políticas públicas de diferentes países e em agendas de organismos internacionais (Haklay 2015; OECD 2015; Science Europe 2018).

No Brasil, iniciativas de ciência cidadã são ainda pouco difundidas, mas vêm atraindo crescente atenção e experimentação, observando-se, desde a segunda década deste século, o aumento do número dessas iniciativas no país. Em 2021, foi formada a Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC, <http://www.rbcc.org.br/>), reunindo atualmente mais de 400 integrantes. Em 2022, foi lançada a Cívís (<https://civis.ibict.br/>), plataforma de ciência cidadã desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), a partir do código aberto da plataforma europeia EU-Citizen.Science (<https://eu-citizen.science/>). Em agosto de 2024, a Cívís tinha registrados 223 projetos e iniciativas de ciência cidadã localizados no Brasil e outros países da América Latina e Caribe, com maior concentração em temas socioambientais, principalmente biodiversidade e florestas, ambientes marinhos e costeiros, rios e lagos, clima, além de ambientes urbanos e resíduos sólidos.

Ao mesmo tempo, há ainda grande desconhecimento, dúvidas e pontos de vista distintos sobre o significado de ciência cidadã. Trata-se de um termo polissêmico, que permite diferentes interpretações e definições, dependendo de quem o mobiliza, com que motivações, objetivos, perspectivas e prioridades, em que contextos e condições. Tem, portanto, um caráter situado.

Este artigo faz um apanhado de diferentes concepções de ciência cidadã e sua evolução, as agendas mobilizadas em suas práticas, situando ainda a ciência cidadã nos movimentos pela ciência aberta.

CONCEITO

A definição de ciência cidadã tem sido objeto de debate, inclusive quanto ao próprio uso do termo e quem a pratica. Diversas expressões, como ciência comunitária, ciência participativa, informação geográfica participativa, engajamento público na ciência, monitoramentos participativos, coprodução de conhecimento, entre outros, conversam ou se aproximam da ideia de ciência cidadã, oferecendo um espectro de abordagens e métodos que têm sido mobilizados nesse campo. Incluem-se ainda, nesse escopo, a disponibilização e o compartilhamento de recursos computacionais, contribuindo para ampliar a capacidade de processamento de dados de projetos científicos; o uso de ferramentas de geovisualização participativa, como a cartografia social; a fabricação de artefatos de suporte à pesquisa, de baixo custo, com tecnologias abertas e sociais; e a pesquisa participativa, incorporando a contribuição cidadã na formulação de perguntas e hipóteses de pesquisa (Figura 1).

As agendas da ciência cidadã têm se alargado para além dos objetivos de contribuir para o engajamento social visando melhorar a qualidade dos resultados e reduzir os custos da pesquisa científica. Difunde-se também o entendimento de que a ciência cidadã pode ser estratégica para dar visibilidade e reconhecimento aos saberes e posições de grupos sociais afetados ou subalternizados, em situações de risco e vulnerabilidade, e como meio para fortalecer o ativismo comunitário em lutas contra-hegemônicas por justiça cognitiva e justiça de dados, sobretudo em situações de controvérsias e conflitos (Gianasi 2023).

A ciência cidadã tem sido mobilizada ainda para a produção coletiva e a inovação social na solução de problemas, como ferramenta de monitoramento ambiental e territorial, e como forma de ampliar a influência social sobre políticas públicas.

A ciência cidadã é vista também como forma de educação e divulgação científica e ambiental, em formatos mais dialógicos, concorrendo para a apropriação social do conhecimento científico. Esse papel tem sido valorizado ante a disseminação de visões que desacreditam os métodos e achados do conhecimento científico, resultando no espalhamento das chamadas *fake news* e *fake science* (Mancoso *et al.* 2023).

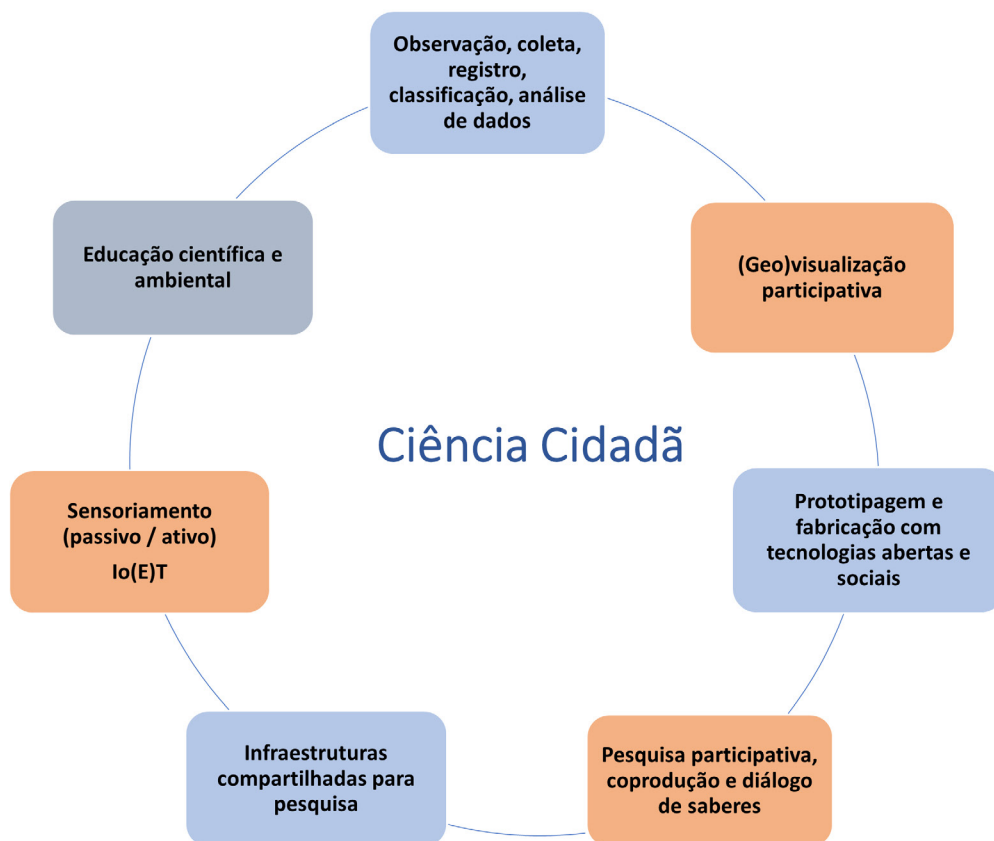


FIGURA 1: Escopo da ciência cidadã. Fonte: Elaboração própria

PERCURSO

Há referências de que o termo “ciência cidadã” foi utilizado primeiramente na virada dos anos 1980 para os anos 1990, em uma campanha, nos Estados Unidos, para participação de voluntários na coleta de amostras de chuva, visando demonstrar o problema da chuva ácida (Kerson 1989).

Mas é em meados dos anos 1990 que o termo se difunde, a partir de dois contextos e pontos de vista distintos. Um, liderado pelo pesquisador estadunidense Rick Boney, no Laboratório de Ornitologia de Cornell, ao mobilizar voluntários interessados em coletar e registrar dados sobre pássaros, o que resultou, no ano de 2002, na iniciativa E-Bird (<https://ebird.org/>) (Bonney *et al.* 2009; Sullivan *et al.* 2009). Outro, capitaneado pelo cientista social inglês Alan Irwin (Irwin 1995), conectando ciência cidadã com a ideia de cidadania científica, em dois eixos: como uma ciência orientada para responder a necessidades e preocupações sociais;

e como uma ciência desenvolvida e promovida pelos próprios cidadãos.

Prenunciavam-se, assim, duas grandes vertentes que ainda hoje delimitam o debate sobre concepções de ciência cidadã, suas metodologias, protocolos e ferramentas. A vertente de Bonney enfatiza a participação cidadã na coleta e no registro de dados, enquanto a linha de Irwin revela maior preocupação em associar ciência cidadã à democratização da ciência e da própria sociedade.

Essas duas vertentes não são necessariamente opostas, podendo ser complementares. Por um lado, considerando que a ciência crescentemente lida e é dependente de grandes quantidades de dados heterogêneos e dispersos territorialmente, dada a complexidade e a amplitude dos desafios que lhe são impostos e das diferentes dimensões a serem consideradas, contar apenas com equipes científicas, limitadas em termos de tamanho e de recursos, para prover esses dados, mostra-se insuficiente. Por outro lado, a contribuição

de pessoas e grupos sociais, com seus conhecimentos, experiências e perspectivas sobre situações e características locais, é cada vez mais reconhecida como de grande valia para ampliar a participação social na ciência, bem como para estreitar as relações da ciência com a sociedade.

Por exemplo, no caso do enfrentamento de situações de emergência, como no caso da pandemia da covid-19 e em desastres associados às mudanças climáticas, com extremos que vão das secas e incêndios florestais até grandes chuvas e inundações, é importante a contribuição cidadã na geração de dados com volume e velocidade. Mas é relevante também a perspectiva mais *bottom-up* (de baixo para cima), respeitando o tempo lento da escuta que requer a horizontalidade na colaboração, crucial para dar robustez às ações empregadas, quando as pessoas se sentem parte das soluções (Lafuente e Estalella 2015). E um dos grandes desafios da ciência cidadã é justamente mobilizar e manter a participação.

Em 2014, o Dicionário de Oxford definiu ciência cidadã como “um trabalho científico desenvolvido por membros do público geral, frequentemente em colaboração com ou sob a orientação de um cientista profissional ou de instituições científicas”. Alan Irwin (Planetary Health Alliance 2021) apontou que essa definição não cobre o espectro de possibilidades da ciência cidadã. Primeiro porque a ciência cidadã não necessariamente é iniciada como um trabalho científico. Ela pode ser uma iniciativa de um grupo ou comunidade, por motivações diversas, que pode então buscar a colaboração de cientistas.

Um segundo aspecto dessa definição, que é criticado por Irwin, é o uso do termo “público em geral”, que induz a uma noção de um público homogêneo, não contemplando a diversidade de públicos ou de interesses envolvidos com ciência cidadã. Nos exemplos práticos de ciência cidadã, encontramos grupos afluentes de aposentados na Europa, com tempo, acesso a recursos e nível educacional elevado, interessados em temas como observação de pássaros, como *hobby*, lazer ou interesse na ciência. Encontramos também comunidades tradicionais na Amazônia (Programa Ciência Cidadã para a Amazônia, <https://pt.aguasamazonicas.org/programas-2/ciencia-cidada-amazonia>), ou grupos nas periferias urbanas de grandes cidades, em situações de risco e vulnerabilidade, que mobilizam ciência cidadã para a defesa de suas comunidades e localidades (LabJaca <https://www.labjaca.com/>, Quilombo Ciência <https://quilombociencia.org/>, Que Lama é Essa [https://](https://www.edumite.net/que-lama-e-essa)

www.edumite.net/que-lama-e-essa).

Posteriormente, a União Europeia definiu ciência cidadã como “a participação voluntária de cientistas não profissionais na pesquisa e inovação, em diferentes fases do processo e com diferentes níveis de envolvimento, desde a definição de agendas e políticas de pesquisa, até a coleta, o processamento e a análise de dados, e a avaliação dos resultados da investigação.” (Science Europe 2018). Aqui se busca abranger diferentes frentes de atuação da ciência cidadã, conectando-se também aos processos de inovação, para além da pesquisa científica *stricto sensu*.

Ciência cidadã na ciência aberta

A ciência cidadã hoje se integra como uma das vertentes do movimento pela ciência aberta, entendida como um movimento de movimentos que se articulam com o objetivo de ampliar a circulação e a democratização do acesso ao conhecimento científico, bem como reposicionar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Albagli *et al.* 2015).

Em 2021, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) apresentou um conjunto de recomendações aos Estados membros, a partir de um amplo processo de consultas, de modo a “fornecer um marco internacional para políticas e práticas de ciência aberta” (Unesco 2022, p. 6). Entre os quatro eixos dessas recomendações, dois guardam relação direta ou indireta com a ciência cidadã. O eixo “envolvimento aberto dos atores sociais” faz referência explícita à ciência cidadã, orientando “à maior colaboração entre cientistas e atores sociais que não fazem parte da comunidade científica, abrindo práticas e ferramentas utilizadas no ciclo de pesquisa e tornando o processo científico mais inclusivo e acessível à sociedade mais ampla e interessada em conhecimento” (Unesco 2022, p. 13).

Já o eixo “diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento” reconhece “a riqueza de diversos sistemas e epistemologias de conhecimento, assim como a diversidade dos produtores de conhecimento”. Orienta a “melhorar as interrelações e complementaridades entre as diversas epistemologias”, bem como ao “respeito à soberania e à governança do conhecimento, e o reconhecimento dos direitos dos detentores do conhecimento a receberem uma parcela justa e equitativa dos benefícios que a utilização de seu conhecimento venha a originar” (Unesco 2022, p. 15).

Observa-se então que, no estreitamento de relações entre ciência aberta e ciência cidadã, há uma mútua fertilização. Por um lado, amplia-se o conceito de abertura da ciência para além do acesso aberto à literatura e aos dados científicos, indicando que essa abertura não pode se restringir ao campo estrito da ciência, ainda que isso seja crucial (Chan *et al.* 2015). Trata-se de estender essa abertura, reconhecendo o espectro mais amplo de atores e espaços de produção de conhecimento, que são relevantes ao avanço da própria ciência (Albagli e Rocha 2020). Isso tem se mostrado relevante para considerar os conhecimentos dos grupos marginalizados, mas também detentores de saber, como comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, extrativistas, entre outras). Além disso, inclui conhecimentos derivados da experiência, chamada de “expertise leiga” e “conhecimento experiencial”, como os de populações em situação de vulnerabilidade social e grupos afetados por doenças e emergências socioambientais.

Por outro, implica que a ciência cidadã deve considerar, em suas práticas e protocolos, os princípios de outras vertentes da ciência aberta, particularmente na abertura e no compartilhamento de dados e no uso de ferramentas e infraestruturas abertas.

No que se refere à abertura dos dados, requer-se não apenas a consideração dos princípios FAIR na gestão de dados, ou seja, que os dados devam ser encontráveis (*findable*), acessíveis (*accessible*), interoperáveis (*interoperable*) e reutilizáveis (*reusable*). Impõem-se também os princípios CARE, propostos por povos indígenas, quais sejam, que considerem os benefícios coletivos (*collective benefit*), autoridade para controlar (*authority to control*), responsabilidade (*responsibility*) e ética (*ethics*) (Carroll *et al.* 2020).

Esse aspecto torna-se ainda mais sensível, considerando que a ciência cidadã vem sendo crescentemente mobilizada para enfrentar a atual crise socioambiental planetária e para buscar padrões mais sustentáveis de desenvolvimento (Adams 2019; Albagli e Rocha 2020). Parte das trajetórias científico-tecnológicas que dominaram o século XX, trazendo soluções, também trouxeram problemas, como os impactos negativos associados à revolução verde na agricultura, e a matriz energética baseada em combustível fóssil que é hoje posta em xeque ante o recrudescimento da crise climática. Nessas agendas, a perspectiva e os conhecimentos de comunidades locais e tradicionais têm sido reconhecidos e valorizados (Lorenz e Lepenies 2023).

Portanto, considerar e conversar com outros

sistemas de pensamento, outras bases epistêmicas com uma conexão mais equilibrada em relação à qualidade e à existência da vida no planeta, investe-se de nova centralidade para uma cidadania científica ou ciência cidadã. Diante desse quadro, a própria noção de cidadania é ressignificada, incorporando a coprodução de conhecimentos, advogando por relações mais horizontais entre os atores do conhecimento e suas distintas bases epistêmicas, valorizando a fertilidade de suas mútuas afecções, e considerando as desigualdades nas relações saber-saber (Foucault 2005).

No que se refere às infraestruturas abertas, o crescente uso, por iniciativas e projetos de ciência cidadã, de ferramentas e plataformas de comunicação eletrônica digital torna esse aspecto ainda mais sensível. O desenvolvimento e a difusão de aplicativos e dispositivos móveis de conexão com a internet, especialmente os aparelhos celulares, com interfaces amigáveis, facilitam a contribuição de pessoas à distância, sem necessariamente uma formação técnica ou científica. A digitalização e a conexão propiciadas por esses meios técnicos favorecem o aumento da produção, registro e armazenamento de dados, em grandes quantidades e de maneira descentralizada (Newman *et al.* 2012; Lemmens *et al.* 2021).

Tais dispositivos são complementados com a fabricação e o uso de novos artefatos de registro, mensuração e sensoramento, muitos dos quais a custos acessíveis e com interface amigável para não especialistas. Essas mudanças, que avançam na direção da Internet de todas as coisas (*Internet of everything*) e da inteligência artificial, abrem caminho para inovações de toda ordem nas formas de produzir, circular e utilizar conhecimentos, dados e informação.

Por outro lado, persistem os problemas de exclusão digital, sobretudo para determinadas regiões e grupos sociais, relacionados a dificuldades de acesso à internet por questões diversas. Colocam-se também novos riscos relativos a privacidade, soberania, captura, exploração e uso justo de dados (Parra 2015), no que já se configura como uma Economia ou Capitalismo de Plataforma (Srnicek 2016), apontando-se os cuidados e riscos com o crescente uso da inteligência artificial (Ponciano 2023).

CONCLUSÕES

Em síntese, a ciência cidadã engloba hoje um amplo espectro de visões, definições e tipos de ações,

que, em linhas gerais, se enquadram em duas grandes vertentes. Uma é pautada por uma perspectiva pragmática – ampliar a velocidade e a extensão dos resultados da pesquisa, sendo liderada primordialmente por cientistas profissionais; enquanto a outra é mobilizada por uma perspectiva mais democrática – conferir maior porosidade e interlocução da ciência com outros tipos de saberes, com metodologias mais participativas e de coprodução.

As iniciativas de ciência cidadã podem, portanto, combinar características diversas, tais como:

- a) Estratégias e políticas de incentivo e indução (de cima para baixo) e iniciativas que partem de grupos sociais e comunidades locais e os envolvem ativamente nas diferentes etapas, influenciando também as políticas (de baixo para cima).
- b) Produção de grandes volumes de dados (*big data*) alimentados por muitos (*crowdsourcing*) e dados advindos das experiências e conhecimentos locais sobre o que é específico do território (*small data*).
- c) Rapidez e volume (*fast Science*), sem desconsiderar o tempo lento da escuta (*slow Science*).
- d) Mecanismos de validação e certificação dos dados e informações, valorizando também a relevância do reconhecimento e do diálogo entre diferentes tipos de conhecimento, no que Santos e Meneses (2010) chamam de uma “ecologia de saberes”.

Hoje é importante indagar: para que, para quem, o que conta, quem conta e, sobretudo, em que condições se desenvolvem iniciativas e projetos de ciência aberta e cidadã. Debruçar-se sobre essas condições – técnicas, políticas, institucionais, éticas – é, atualmente, uma das grandes chaves para os futuros desdobramentos da ciência aberta e cidadã.

É preciso atentar para as desiguais posições e hierarquias entre a heterogeneidade de atores que participam dessas iniciativas e experiências, considerando dimensões sociais, de gênero, etárias e geracionais, de formação, de acesso a tecnologias, entre outras.

A ciência aberta e cidadã pode estar situada ainda em cenários de conflitos, sendo ela própria também entendida como um campo de controvérsias. O enfrentamento hoje das questões socioambientais e a construção de um desenvolvimento sustentável – focos crescentes da ciência cidadã – não é algo necessariamente pacífico. Essas questões envolvem frequentemente posições divergentes sobre estilos de desenvolvimento, bem como litígios entre proteção, de um lado, e degradação socioambiental, de outro,

particularmente em cenários de maior desigualdade social e vulnerabilidade política.

Outro desafio é como atribuir reconhecimento e oferecer recompensa aos praticantes da ciência cidadã. Da perspectiva dos cientistas, isso implica considerar a ciência cidadã nos sistemas de avaliação da pesquisa, valorizando-a como parte da produção científica e garantindo sustentabilidade e financiamento de longo prazo. O apoio a projetos e abordagens de ciência cidadã não pode se configurar como políticas pontuais, em situações de emergência, pois requerem um contínuo que permita o acúmulo e a troca de aprendizagem social e coletiva. Ao mesmo tempo, é preciso evitar modelos de institucionalização que enrijecem e inibem a diversidade, a abertura e a inovatividade da ciência cidadã, como conceito polissêmico e emergente.

Da ótica dos demais atores, significa atentar para os retornos e benefícios individuais e, sobretudo, coletivos para quem as promove, as comunidades e localidades envolvidas, e para a sociedade em geral.

Cabe então pensar a ciência cidadã em suas diferentes acepções, propósitos, usos e práticas, olhando-a como conceito e processo em construção e mudança, à luz das transformações na própria ciência em sua relação com as mudanças e demais atores sociais.

REFERÊNCIAS

- Adams, B. (2019). Commentary on Special Issue: Knowledge and Politics in Setting and Measuring SDGs Numbers and Norms. *Global Policy*, 10, 157–158. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12639>
- Albagli, S., & Rocha, L. (2020). Ciência cidadã no Brasil: Um estudo exploratório. In M.M. Borges & E.S. Casado (Coords.), *Sob a lente da Ciência Aberta: Olhares de Portugal, Espanha e Brasil* (pp. 489-511). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://hdl.handle.net/10316/93276>
- Albagli, S., Maciel, M.L., & Abdo, A.H. (2015). *Ciência aberta, questões abertas*. Ibict, Unirio. [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf)
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C.C. (2009). *Public participation in scientific research: Defining the field*

and assessing its potential for informal science education. A CAISE Inquiry Group Report. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE). <https://eric.ed.gov/?id=ED519688>

Carroll, S.R., Garba, I., Figueroa-Rodríguez, O.L., Holbrook, J., Lovett, R., Materechera, S., Parsons, M., Raseroka, K., Rodriguez-Lonebear, D., Rowe, R., Sara, R., Walker, J.D., Anderson, J., & Hudson, M. (2020). The CARE Principles for Indigenous Data Governance. *Data Science Journal*, 19(1), 43. <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-043>

Chan, L., Okune, A., & Sambuli, N. (2015). O que é ciência aberta e colaborativa, e que papéis ela poderia desempenhar no desenvolvimento? In S. Albagli, M. L. Maciel, & A. H. Abdo (Eds.), *Ciência aberta, questões abertas* (pp. 91–119). Ibict, Unirio. [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf)

Conrad, C.C., & Hilchey, K.G. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176(1-4), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>

Foucault, M. (2005). *Em defesa da sociedade (Curso no Collège de France, 1975-1976)*. Martins Fontes.

Gianasi, L. (2023, 9 de maio). Ciência cidadã em territórios de desastres ambientais: a experiência do “Que Lama é Essa?” Entrevistadora: Alana Moraes. Civis Blog. <https://civis.ibict.br/blog/2023/05/10/ciencia-cidada-em-territorios-de-desastres-ambientais-experiencia-do-que-lama-e-essa/>

Irwin, A. (1995). *Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development*. Routledge.

Planetary Health Alliance. (2021, 27 de abril). *Citizen science: an approach to promote Planetary Health - 2021 PHAM. Citizen science: a new knowledge politics?* [Vídeo]. <https://www.youtube.com/live/pFOkoR2fzdY?si=o7yNalshAJC74rZO&t=677>

Haklay, M. (2015). *Citizen Science and Policy: A European Perspective* (Relatório nº 6). Woodrow Wilson International Center for Scholars. <https://pt.scribd.com/document/256283024/Citizen-Science-and-Policy-A-European-Perspective>

Kerson, R. (1989). Lab for the environment. *Technology Review*, 92(1), 11–12.

Lafuente, A. & Estalella, A. (2015). Modos de ciência: pública, aberta y común In S. Albagli, M. L. Maciel, & A. H. Abdo (Eds.), *Ciência aberta, questões abertas* (pp. 27–58). Ibict, Unirio. [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf)

Lemmens, R., Antoniou, V., Hummer, P., & Potsiou, C. (2021). Citizen Science in the Digital World of Apps. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science*. (pp. 461-474). Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_23

Lorenz, L., & Lepenies, R. (2023). Contributions of Citizen Science to the Sustainable Development Goals: Is Transformative Global Citizen Science Possible? *Citizen Science: Theory and Practice*, 8(1). <http://dx.doi.org/10.5334/cstp.595>

Mancoso, K., Paes, A., de Oliveira, T., & Massarani, L. (2023). Pesquisa em desinformação e divulgação científica: Uma revisão da literatura latino-americana. *JCOMAL*, 6(01), A01. <https://doi.org/10.22323/3.06010201>

Moresi, E.A.D., Barbosa, J.A., Braga Filho, M.O., Alves, P.N., Santos, J.C.A., Assis, F.C.S., Bernardes, T.M., & Lima, V.C. (2017). O emprego do aplicativo SciHub em projetos de ciência cidadã. *Revista Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática*, 14, 45–52. <http://www.iiisci.org/Journal/riSCI/FullText.asp?var=&id=CA301DY17>

Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S., & Crowston, K. (2012). The future of citizen science: Emerging technologies and shifting paradigms. *Frontiers In Ecology And The Environment*, 10(6), 298–304. <http://dx.doi.org/10.1890/110294>

OECD. (2015). Making Open Science a Reality. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, 25. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs-2f963zs1-en>

Parra, H.Z.M. (2015). Ciência cidadã: Modos de participação e ativismo informacional. In S. Albagli,

M.L. Maciel, & A.H. Abdo (Eds.), *Ciência aberta, questões abertas* (pp. 121–141). Ibict, Unirio. [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20\(5\).pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PORTUGUES_DIGITAL%20(5).pdf)

Ponciano, L. (2023, 15 de agosto). Reflexões sobre o Emprego de Inteligência Artificial em Ciência Participativa e Cidadã. Civis Blog. <https://www.civis.ibict.br/blog/2023/08/14/ia-ciencia-cidada/>

Ross, S. (1962). Scientist: The story of a word. *Annals of Science*, 18(2), 65–85. <https://doi.org/10.1080/00033796200202722>

Santos, B.S. & Meneses, M.P. (2010). *Epistemologias do Sul*. Cortez.

Science Europe. (2018). *Science Europe Briefing Paper on Citizen Science*. Science Europe. [https://](https://www.scienceeurope.org/wp-content/uploads/2018/07/SE_BriefingPaper_CitizenScience.pdf)

www.scienceeurope.org/wp-content/uploads/2018/07/SE_BriefingPaper_CitizenScience.pdf

Schulz, P. (2018, 07 agosto). Cientistas: de amadores a cidadãos. *Jornal da Unicamp*. <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/peter-schulz/cientistas-de-amadores-cidadaos>

Srnicek, N. (2016). *Platform capitalism*. Cambridge, UK; Malden, MA: Polity Press.

Sullivan, B., Wood, C.L., Iliff, M.J., Bonney, R.E., Fink, D., & Kelling, S. (2009). EBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, 142(10), 2282–2292. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.05.006>

Unesco. (2022). *Recomendações da Unesco sobre Ciência Aberta*. Unesco: Brasília. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_por