

CIÊNCIA ABERTA: os desafios para concepção da ciência cidadã

OPEN SCIENCE: the challenges for the conception of citizen science

Luciana Gonçalves Silva Souza¹, Izabel Antonina de Araújo², Júlia Rocha Ribeiro³

(1) Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: lucianags9@gmail.com.

(2) Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: antoninaizabel@gmail.com.

(3) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento pela Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: julia34rr@gmail.com.

Resumo: Nas últimas décadas, a ciência aberta é tema discutido nas agendas dos governos e organizações mundiais. Esta ciência envolve vários aspectos do processo de pesquisa que se baseia nas novas formas de produção de pesquisa colaborativa, interativa e compartilhada com o cidadão. Nesta perspectiva, países como Nova Zelândia, Reino Unido, Colômbia, Japão, Brasil entre outros, estão desenvolvendo vários projetos que promovem o engajamento dos cidadãos na ciência como alternativa para o desenvolvimento de uma cultura de conscientização científica. Esta participação nas decisões e nos processos de seleção dos fluxos de pesquisa que se dá não apenas como observadores e coletores de dados, mas também como profissionais planejadores e avaliadores. Para isso, necessitam de informações de qualidade, plataformas interativas, gestão de dados, entre outros. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho pontuar aspectos relacionados aos pilares que compõem a ciência aberta e identificar as ações desenvolvidas por alguns países que visam envolver o cidadão no fazer científico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório a partir de uma revisão bibliográfica sobre o tema e identificação de projetos de ciência cidadã praticados em alguns países. Observa a importância da participação cidadã na definição das práticas a serem desenvolvidas no âmbito da ciência, tecnologia e inovação. Considera que pensar em uma ciência aberta requer outras dimensões e condições consideradas essenciais para uma ciência cidadã, como acesso aberto, plataformas abertas, agenda de pesquisa abertas, além da informação de qualidade e literacia científica.

Palavras-chave: Ciência aberta; Ciência cidadã; acesso aberto; dados abertos; participação cidadã.

Abstract: In the last decades, open science is a topic discussed in the agendas of governments and organizations worldwide. This science involves several aspects of the research process that is based on the new forms of production of collaborative, interactive and shared research with the citizen. In this perspective, countries such as New Zealand, the United Kingdom, Colombia, Japan, Brazil among others, are developing several projects that promote citizen engagement in science as an alternative to the development of a culture of scientific awareness. This participation in the decisions and in the process of selection of the research flows that occurs not only as observers and collectors of data, but also as professional planners and evaluators. For this, they need quality information, interactive platforms, data management, among others. In this sense, the objective of this work is to highlight aspects related to the pillars that compose open science and to identify the actions developed by some countries that aim to involve the citizen in the scientific making. This is a qualitative research, exploratory in nature, based on a bibliographical review on the subject. It

observes the importance of citizen participation in defining the practices to be developed in the scope of science, technology and innovation. It considers that thinking about an open science requires other dimensions and conditions considered essential for a citizen science, such as open access, open platforms, open research agenda, and quality information and scientific literacy.

Keywords: Open Science; Citizen science; open access; open data; citizen participation.

1 Introdução

A pesquisa científica produz diversos dados e instrumentos que subsidiam o seu desenvolvimento. Com o avanço da ciência e das tecnologias de informação e comunicação, a produção de grandes volumes de dados passa a se configurar como uma preocupação com relação à organização, guarda e difusão das informações para a sociedade.

O movimento de disponibilização dos produtos utilizados e resultantes das investigações científicas passa a ser ressaltado com o conceito de ciência aberta, que pode ser entendida a partir dos seguintes pilares:

- Acesso aberto;
- Dados abertos;
- Investigação / Inovação aberta;
- Redes abertas de ciência;
- Ciência cidadã (PORTUGAL, c2016b).

Dessa forma, constitui a abertura de todo o processo científico, ressaltando, também, o compromisso da ciência com a sociedade. A implantação da ciência aberta impulsiona a inovação e desenvolvimento de produtos, serviços e oportunidades de negócios (PORTUGAL, c2016a). Compreender esses diferentes propósitos da ciência aberta constitui importante caminho para o desenvolvimento de práticas mais inclusivas para compreensão e participação da sociedade nos processos científicos.

2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo pontuar aspectos relacionados aos pilares que compõem a ciência aberta, enfatizando o desenvolvimento da ciência cidadã, por razão

de sua importância para a aproximação entre comunidade científica e sociedade, buscando fazer com que seja compreensível a importância de ambos no desenvolvimento das ações cotidianas.

3 Procedimentos Metodológicos

O presente artigo foi desenvolvido utilizando como método a pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, pois o tema ainda é pouco explorado no cenário nacional. Foi realizada uma revisão bibliográfica tendo por referência artigos científicos e documentos governamentais orientadores, buscando compreender a ciência aberta e ciência cidadã e a aplicação prática desse conceito, bem como a identificação de alguns projetos de ciência cidadã praticados por alguns países

4 Resultados

Apresenta-se, nessa sessão, as informações obtidas a partir do levantamento bibliográfico proposto.

4.1 Ciência aberta

A ciência aberta propõe a abertura e a divulgação das atividades vinculadas ao campo científico, fazendo com que todos os atores envolvidos nas investigações compreendam com clareza e acompanhem todo o processo realizado.

As ações de ciência aberta precisam incluir aspectos relacionados aos denominados pilares de sua sustentação: acesso aberto, dados abertos, investigação / inovação aberta, redes abertas de ciência e ciência cidadã, conceitos que serão brevemente apresentados a seguir.

O acesso aberto diz respeito à livre disponibilização de documentos científicos na internet, seja por meio de sua difusão em plataformas digitais, como os repositórios, que podem ser institucionais ou temáticos (chamada via verde, conforme a Budapest Open Access Initiative), ou pela publicação dos conteúdos em periódicos de acesso aberto (via dourada) (MARRA, 2014).

Essas estratégias de acesso aberto aumentam a visibilidade, o acesso e o uso das produções científicas, favorecendo o progresso da ciência e o acompanhamento das atividades realizadas, ao oferecer à sociedade acesso facilitado aos documentos produzidos.

O processo de abertura de dados parte de um movimento ocasionado pela identificação da necessidade de disponibilizar conteúdos produzidos por segmentos sociais como agências governamentais, órgãos de pesquisa e indústrias, constituindo informações fundamentais para o desenvolvimento científico (SANTOS, 2017).

A investigação / inovação aberta compreende aspectos relacionados à docência e às práticas educativas voltadas à melhoria do ensino e aprendizagem, promovendo retorno científico a partir da compreensão e aplicação de diferentes práticas com resultados positivos desenvolvidas em diferentes países, contextos e formas de ensino (POMBO, 2018).

As redes abertas de ciências constituem grupos de investigadores em colaboração que compartilham e constroem novos conhecimentos. São desenvolvidas pesquisas e projetos que buscam integrar especialidades e conhecimentos diferentes em prol de um objetivo (PEREIRA, 2018).

A ciência cidadã, assunto que permeia as discussões do presente artigo, compreendendo a participação da sociedade na construção de conteúdos científicos, será detalhado na próxima sessão, com o objetivo de definir e ilustrar o conceito com algumas iniciativas mundiais.

4.2 Ciência Cidadã

A ciência cidadã está relacionada ao envolvimento do cidadão nos processos científicos, abrange uma grande variedade de atividades, algumas mais ligadas à educação, outras à prática, e alguns que misturam ambos - como educação, aprendizagem, ensino e prática em ciências. Esse envolvimento se estrutura de forma dinâmica em diferentes aspectos de engajamento que tem sido identificado com relação ao grau de participação do público e o papel dos cidadãos na tomada de decisão e processo de seleção dos fluxos de pesquisa que receberão financiamento público.

Para Tiago (2012), o envolvimento de não cientistas na investigação científica teve um grande crescimento e desenvolvimento nos últimos anos. Para a autora, algumas questões científicas só podem ser respondidas com a recolha e tratamento de uma grande quantidade de dados, mas, devido a uma escassez de recursos humanos e financeiros, a contribuição dos cidadãos na realização de tarefas relacionadas aos projetos de pesquisa auxilia o trabalho dos pesquisadores.

Conforme Maida (2007), nos últimos anos a revolução digital está mudando o estilo de vida da sociedade, principalmente no que se refere a capacidades de cidadania e progresso científico. A exploração de recursos naturais aumentou a necessidade de um desenvolvimento sustentável que atenda às necessidades dos usuários sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das gerações futuras. Goodchild (2007) *apud* Tiago explica que os projetos de pesquisa utilizam os cidadãos como “sensores” que contêm informações locais ricas e com potencial para fornecer informações em grandes áreas ou para ser atualizada em tempo hábil.

Sobre este aspecto, Albagli (2015), observa a diversidade que caracteriza a ciência cidadã em seus amplos aspectos e significados que podem ser compreendidos em duas vertentes: “uma delas, conhecida

como *crowdsourcing*, reúne iniciativas que buscam mobilizar contribuições voluntárias, de vários tipos, em esforços de pesquisa, por parte de não cientistas, incluindo desde compartilhamento de recursos computacionais até coleta de informações de relevância científica” (p.15). Na outra vertente, conforme elucida Albagli, estão iniciativas orientadas para “maior participação, intervenção e empoderamento de cidadãos não só nas formas de produção e uso, mas nos próprios rumos da pesquisa” (p. 15).

Sob o entendimento de que o interesse e a participação do público nas ações científicas aumenta a confiança nas pesquisas e contribui para o avanço científico, muitos países vêm desenvolvendo projetos científicos em que o cidadão tem um papel importante, conforme descrito no tópico seguinte.

4.2.1 Exemplos de projetos de desenvolvimento da ciência cidadã

Alguns exemplos de grandes projetos de ciência cidadã executados a nível mundial são relatados no documento *Open research agenda setting*, da Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), publicado em dezembro de 2017. A organização realizou seis estudos de caso, que são relatados abaixo.

Caso 1 - Projeto CIMULACT, Citizen and Multi-Actor Consultation on Horizon 2020 - projeto realizado em 30 países europeus, envolvendo mais de 1000 cidadãos, buscando estabelecer o entendimento sobre políticas, pesquisa e inovação, possibilitando diálogos que promovem a pesquisa científica. Para capacitar os cidadãos foram realizados workshops e conferências, com recriação de cenários de pesquisa, fazendo com que os cidadãos compreendessem como poderiam contribuir com suas visões, necessidades e preocupações (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Caso 2 - Great New Zealand Science Project (GNZSP). Desenvolvido na Nova

Zelândia, o projeto teve como objetivo incentivar a participação pública nas pesquisas, por meio de desafios científicos nacionais em diversas áreas, como biodiversidade, alterações climáticas, alimentos, saúde. A atividade proposta pelo Ministério dedicado às questões de inovação e emprego do país foi veiculada na mídia, com a participação de um jovem e um pesquisador, que indicavam um site que apontava os desafios e propunha ao cidadão a construção de um projeto científico próprio. Ao final do projeto, todas as sugestões foram analisadas e avaliadas pelo setor de ciência e inovação. A iniciativa teve por objetivo possibilitar a socialização de ideias e a compreensão dos desafios da ciência, permitindo ao governo compreender as necessidades da sociedade (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Caso 3 - Ideas for Change (IFC). O projeto, desenvolvido na Colômbia, buscou incentivar a participação de comunidades vulneráveis no desenvolvimento de práticas científicas. Os cidadãos foram convidados a contribuir especificando suas necessidades e fornecendo desafios concretos, além de participando das etapas de seleção e desenvolvimento de soluções inovadoras em ciência e tecnologia. Buscou integrar as comunidades vulneráveis e os membros da comunidade científica, contando com o apoio técnico e financeiro de órgãos governamentais e organizações do país. As iniciativas possibilitaram a confiança, coesão social e inclusão no contexto da ciência, tecnologia e inovação (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Caso 4 - James Lind Alliance (JLA). O projeto foi iniciado em 2004 pelo National Institute for Health Research Evaluation da University of Southampton no Reino Unido, mas teve suas atividades expandidas para o Canadá, Holanda e Alemanha. As atividades têm como objetivo identificar e priorizar questões levantadas por pacientes, médicos

e demais profissionais da saúde com relação aos tratamentos médicos e doenças. As principais perguntas orientam workshops com participação de pacientes e profissionais de saúde. Com a realização das atividades é possível identificar questões que necessitam de investimento em pesquisa, conforme evidências e dúvidas que precisam ser priorizadas (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Caso 5 - RISTEX. A RISTEX é uma agência japonesa de financiamento de projetos em pesquisa e desenvolvimento que incentiva soluções inovadoras de enfrentamento de problemas sociais. A agência realiza, a cada dois anos, a seleção cuidadosa de questões sociais que necessitam de investimento. As propostas devem se enquadrar em critérios como envolvimento de todas as partes interessadas na implementação das ações, adoção de abordagens multidisciplinares em pesquisa e inovação, aplicação em várias regiões e comunidades, ampla divulgação dos resultados. O objetivo é estreitar a relação entre pesquisadores e cidadãos, mas segundo análise da OECD esse impacto ainda é limitado, devido à necessidade de adaptação da metodologia e ampliação dos incentivos para participação dos pesquisadores (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Caso 6 - X-Project. O projeto, desenvolvido na Coreia, parte da apresentação de problemas de pesquisa pelo cidadão, que são resolvidos cientificamente pelos pesquisadores. Busca favorecer o envolvimento de toda a sociedade na identificação de problemas que necessitam de solução científica, ampliando a comunidade de pesquisa. O projeto apresenta princípios que devem ser seguidos, como o respeito e recompensa a todas as ideias, a busca de solução a todos os problemas, a abertura do conteúdo do projeto ao público, a simplicidade na estrutura e metodologia de solução. O

objetivo do projeto é buscar o interesse e a participação do público nas ações científicas, aumentando a confiança nas pesquisas realizadas e o entendimento das práticas científicas (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2017).

Como iniciativas brasileiras relacionadas à ciência cidadã elencam-se as definidas no domínio do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), serviço do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Esse sistema agrega uma infraestrutura de dados e conteúdos em biodiversidade e busca integrar e capacitar interessados, incluindo segmentos de pesquisadores, estudantes, educadores, sociedade civil, órgãos governamentais, não governamentais e empresas do setor privado. O SiBBr apresenta vários projetos em biodiversidade, dados ecológicos, catálogo de espécies, registro de coleções brasileiras. São listados 16 projetos brasileiros relativos à ciência cidadã, os quais estão sintetizados no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Projetos brasileiros de desenvolvimento da ciência cidadã

| Projeto | Objetivo |
|---|--|
| Observatório de Imprensa, Avistamento e Ataques (OIAA Onça) | Ampliar o conhecimento sobre carnívoros silvestres brasileiros. |
| Portal de Zoologia de Pernambuco | Compartilhamento de informações sobre animais selvagens, realizando um inventário da biodiversidade de forma lúdica e divertida. |
| EXOSS | Registro de meteoros na atmosfera, utilizando uma rede de voluntários, para a pesquisa de chuvas de meteoros e identificação de seus corpos parentais. |
| Sistema Urubu | Avaliar os efeitos de infraestrutura viária na biodiversidade mundial. Nesta fase o principal foco é o atropelamento de animais selvagens. |
| Táxeus | Promover conhecimento da biodiversidade brasileira a partir de listas de espécies. |
| WIKIAVES | Apoiar, divulgar e promover a |

| | |
|---------------------------------------|---|
| | atividade de observação de aves, fornecendo gratuitamente ferramentas avançadas para controle de fotos, sons, textos, identificação de espécies. |
| Atlas de Registros de Aves Brasileira | Atlas reúne informações referentes à biologia das espécies e ações de conservação. |
| Eu vi uma ave usando pulseira?! | Compreender qual é o tamanho da área de vida de cada ave na paisagem agrícola por meio da ação de observadores de aves brasileiros. |
| Cidadão Cientista | Realizar monitoramentos participativos de aves em Unidades de Conservação e parques urbanos. |
| AETRAPP | Engajar comunidades no monitoramento de populações de mosquitos Aedes, vetores de zika, dengue, chikungunya e febre amarela urbana, por meio de uma armadilha caseira, um aplicativo e um mapa online. |
| Guardiões da Chapada | Monitorar os visitantes florais e flora associada na Chapada Diamantina, sensibilizar o público acerca da importância do serviço de polinização e comunicar temas relacionados à ecologia e conservação. |
| Brydes do Brasil | Elaborar uma base de dados sobre as baleias-de-bryde identificadas individualmente a partir de fotos da espécie em águas brasileiras. |
| Blue Change | Conservar ambientes marinhos e costeiros com o auxílio de pesquisadores, instituições e organizações sociais. Conecta pessoas com a ciência, levando demandas da sociedade para que os pesquisadores as transformem em objeto de investigação. |
| Onde estão as baleias e os golfinhos? | Incentivo à postagem de fotos e/ou vídeos de cetáceos (baleias, botos e golfinhos) em águas costeiras do Rio de Janeiro. |
| ECOIA | Auxiliar comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária na identificação de áreas com potencial de reflorestamento e/ou restauração e no mapeamento de árvores frutíferas nativas de relevância ambiental e econômica para a coleta de frutos e sementes. |
| Ciência Cidadã - UFABC | Implantar o programa de educação científica em diferentes contextos com a criação, aplicação e avaliação de protocolos de ciência cidadã visando promover a alfabetização científica de diferentes públicos, trabalhar a sua percepção ambiental e possibilitar a coleta de dados sobre |

| |
|-------------------|
| a biodiversidade. |
|-------------------|

Fonte: BRASIL, [2018].

Assim, as ações de ciência cidadã desenvolvidas buscam estabelecer, de formas diferentes, a integração entre a comunidade científica e o cidadão, fazendo com que esse compreenda as ações que são realizadas pelos pesquisadores e a importância de sua participação na definição das práticas a serem desenvolvidas no âmbito da ciência e tecnologia.

4 Considerações Finais

A ciência aberta está sendo discutida dentro de um processo de mudança social em que busca-se fazer a interlocução da ciência com a sociedade considerando os diversos tipos de saberes para o enfrentamento dos problemas sociais que se tornaram desafios globais da humanidade.

A evolução da ciência cidadã é evidenciada pelos projetos apresentados neste trabalho, os quais elucidam ações estratégicas realizadas em vários países na tentativa de envolver os cidadãos nas questões científicas. Essa participação se dá por meio de observação, coleta, registros, análise de dados em diversas áreas do conhecimento. Essa socialização de ideias, além de aproximar o cidadão do fazer científico, promove a visibilidade de grupos afetados, diminui os custos das pesquisas e emerge uma cultura de compartilhamento.

A contribuição do cidadão é primordial para evolução coletiva dos problemas e formulação de hipóteses, uma vez que a grande quantidade de dados impossibilita que as equipes de pesquisa consigam explorar todas as possibilidades de investigação.

Dessa forma, observa-se que o cidadão pode contribuir muito para o avanço científico, mas para essa contribuição ser igualitária e eficiente é necessário pensar em outras dimensões consideradas bases para a

ciência cidadã como acesso aberto, plataformas abertas, agenda de pesquisa abertas, além da informação de qualidade e literacia científica.

Referências

ALBAGLI, Sarita. *Ciência aberta, questões abertas*. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud (Org.).

Ciência aberta, questões abertas. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. 312 p. MAIDA, C. A. (Ed.). **Sustainability and communities of place**. New York and Oxford: Berghahn. 2007.

MARRA, Patrícia dos Santos Caldas. Visibilidade dos repositórios institucionais brasileiros: análise de diretórios internacionais de acesso aberto. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 8, n. 3, mar. 2014. Disponível em: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/receis/article/view/672>>. Acesso em: 03 out. 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Open research agenda setting**. 21 Dec. 2017. Disponível em: <<http://www.oecd.org/about/>> Acesso em: 23 ago. 2018.

PEREIRA, Luísa Álvares. O desenvolvimento da escrita ao longo do currículo: do ensino básico ao ensino superior. In: **II FÓRUM CIDTFF: construindo um compromisso com a ciência aberta: livro de posters**. Universidade de Aveiro, 2018. p. 36. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/23715/3/documento.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

POMBO, Lúcia et al. Práticas de ciência aberta no EduPark. In: **II FÓRUM CIDTFF:**

construindo um compromisso com a ciência aberta: livro de posters. Universidade de Aveiro, 2018. p. 22. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/23715/3/documento.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

PORTUGAL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Fundação para a Ciência e a Tecnologia. **Glossário**. Lisboa, c2016a. Disponível em: <<http://www.ciencia-aberta.pt/glossario>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

PORTUGAL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Fundação para a Ciência e a Tecnologia. **Sobre ciência aberta**. Lisboa, c2016b. Disponível em: <<http://www.ciencia-aberta.pt/sobre-ciencia-aberta>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

TIAGO, Patrícia Maria Nunes. **Improving citizen science as a tool for biodiversity monitoring**. Tese (Doutorado em Biologia)–Faculdade de ciências, Universidade de Lisboa, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/34139/1/ulsd731841_td_Patricia_Tiago.pdf>.

SANTOS, Paula Xavier (Coord.). **Livro Verde Ciência aberta e dados abertos: mapeamento e análise de políticas, infraestruturas e estratégias em perspectiva nacional e internacional**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. 141 p.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Sistemas de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Ciência cidadã: projetos**. [2018]. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/cienciacidade/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.