XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXII ENANCIB

ISSN 2177-3688

GT-7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

CIÊNCIA CIDADÃ NA ÁREA DA ASTRONOMIA

CITIZEN SCIENCE IN ASTRONOMY

Amanda Santos Witt. UFRGS.

Fabiano Couto Corrêa da Silva. UFRGS.

Modalidade: Resumo Expandido

Introdução: Este estudo compreende a Ciência Aberta como um movimento que preconiza novos modos de refletir e empreender pesquisa científica. A Ciência Cidadã surge como uma prática que promove a interação entre cientistas e cidadãos interessados em pesquisa em diversos campos do conhecimento, como é o caso da Astronomia, que engloba o estudo dos corpos celestes do universo de modo geral. A plataforma Civis em Ciência Cidadã é um marco para a área no Brasil, pois disponibiliza recursos e iniciativas variadas. **Objetivo:** Verificar a existência de projetos na área de Astronomia registrados na plataforma Civis e investigar a questão dos dados científicos abertos e participação cidadã no âmbito desses projetos. **Procedimentos metodológicos:** O trabalho apresenta abordagem qualitativa de caráter exploratório com uso da pesquisa documental e revisão bibliográfica. Abrange consulta à plataforma Civis para filtrar as iniciativas em Astronomia. Utiliza o documento Dez Princípios em Ciência Cidadã, de 2015, que estabelece as boas práticas em Ciência Cidadã, para analisar a situação dos projetos de acordo com a proposta da pesquisa. **Resultados:** As buscas permitiram recuperar dois projetos em Astronomia, que fornecem informações relativas à participação e engajamento de cidadãos, bem como algumas respostas relativas aos dados abertos sem aprofundamento do assunto. Os projetos não abordam, de forma explícita, alguns pontos importantes do documento. **Considerações finais:** Entende-se que o fenômeno da Ciência Cidadã é recente no Brasil, assim como a Civis, o que pode explicar a existência de poucos cadastros de projetos de Astronomia da plataforma e relativo desconhecimento dos princípios em Ciência Cidadã.

Palavras-Chave: Ciência Aberta. Ciência Cidadã. Astronomia. Dados científicos.

Introduction: This study understands Open Science as a movement that advocates new ways of thinking and undertaking scientific research. The Citizen Science emerges as a practice that promotes the interaction between scientists and citizens interested in research in various fields of knowledge, such as astronomy, which includes the study of celestial bodies in the universe in general. The Civics in Citizen Science platform is a landmark for the area in Brazil, because it provides resources and various initiatives. **Objective:** To verify the existence of projects in the area of Astronomy registered on the Civis platform and to investigate the issue of open scientific data and citizen participation within these projects. **Methodological procedures:** The work presents a qualitative approach of exploratory nature with the use of documentary research and literature review. It includes consulting the Civis platform to filter the initiatives in Astronomy. It uses the Ten Principles in Citizen Science document from 2015, which establishes good practices in Citizen Science, to analyze the situation of the projects according to the research proposal. **Results:** The searches allowed to recover two projects in Astronomy, which provide information regarding citizen participation and engagement, as well as some answers

regarding open data without deepening the subject. The projects do not approaches, in an explicit way, some important points of the document. **Final Considerations:** It is understood that the phenomenon of Citizen Science is recent in Brazil, as well as Civics, which may explain the existence of few registrations of Astronomy projects on the platform and relative ignorance of the principles in CitizenScience.

Keywords: Open Science. Citizen Science. Astronomy. Scientific data.

1 INTRODUÇÃO

Neste estudo, analisa-se o fenômeno do surgimento da Ciência Aberta como um termo guarda-chuva, para além do acesso aberto a publicações científicas. Trata-se de um movimento maior, que defende o acesso aberto sem empecilhos financeiros, legais ou técnicos, mantendo-se o controle autoral e o direito de reconhecimento dos autores das obras. Abrange dados científicos, ferramentas científicas, *hardware* científico e cadernos científicos, todos abertos, além de educação aberta e Ciência Cidadã (ALBAGLI, 2015).

A Ciência Cidadã, entendida a partir da vertente democrática cunhada por Sarita Albagli (2015), possibilita a participação de cidadãos, ou não-cientistas, em pesquisas científicas conduzidas por cientistas, em todo o processo científico, não restringindo essa participação à coleta de dados ou compartilhamento de recursos informacionais. Portanto, não se trata de usar a participação voluntária de modo pragmático para diminuir custos e tempo, mas de proporcionar a inclusão de não-cientistas em pesquisas. Destarte, possibilita o empoderamento, a participação social dos cidadãos em questões de seu interesse e definição de políticas públicas, impulsionando a democratização e inovação social.

A Ciência Cidadã é desenvolvida basicamente pelo acesso aos dados científicos que integram projetos compartilhados, que reunidos e organizados por meio da participação coletiva, configuram novas descobertas e consequente avanço no Ecossistema da Ciência Aberta. É, portanto, por meio da configuração desse modelo integrado que surgem novas perspectivas, somadas ao escrutínio de voluntários, amplificando o seu potencial de desenvolvimento. Tendo em vista que a Ciência Cidadã avança por meio do acesso, colaboração e reprodutibilidade dos dados científicos produzidos por essa ramificação da Ciência Aberta, esta pesquisa investiga uma importante iniciativa que é a Civis: Plataforma de Ciência Cidadã, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), lançada no ano de 2022. Esta disponibiliza informações sobre iniciativas, recursos, formação, organizações e plataformas referentes à Ciência Cidadã. Assim, objetiva-se analisar a questão

dos dados abertos no âmbito da Astronomia, que configura um dos campos do conhecimento mais antigos da humanidade, cujo objeto de estudo são os corpos celestes. O foco do trabalho é identificar na plataforma Civis os projetos em Astronomia e verificar as informações referentes a dados científicos, de modo a compreender de que forma são trabalhados por essas iniciativas.

2 CIÊNCIA ABERTA

A *Budapest Open Access Initiative* (BOAI), importante iniciativa da sociedade científica em favor do acesso aberto, culminou na declaração de que o acesso à literatura científica deveria ser livre e o conteúdo disponibilizado de forma imediata e online. Segundo o documento, o acesso aberto não deve ter empecilhos de nenhum tipo, sejam eles financeiros, legais ou técnicos (BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE, 2002). Silva e Silveira (2019) utilizam o termo ecossistema para análise da Ciência Aberta no âmbito da concepção da *eScience*, que inclui novas interações entre pesquisadores, instituições de pesquisa, organizações e sociedade. A essência da pesquisa não é alterada, a diferença com o novo processo é a transparência, a reutilização dos dados, a colaboração e a inclusão social na produção científica. A ciência aberta impulsiona o aumento dos estoques de conhecimento público, possibilitando a ampliação dos índices gerais de produtividade científica, de inovação, bem como das taxas de retornos sociais dos investimentos realizados em ciência e tecnologia (ALBAGLI, 2015).

3 CIÊNCIA CIDADÃ

Estão associados à Ciência Cidadã algumas terminologias, tais como, *crowdsourcing science*, monitoramento comunitário ou participativo, ciência comunitária, pesquisa participativa, dentre outras (ROCHA, 2019). As iniciativas desta possibilitam a participação em atividades formais de pesquisa realizadas em grandes centros de investigação, impulsionando um maior engajamento com a ciência, com o fazer científico e que posteriormente, convertem-se em benefícios para toda a sociedade (ALBAGLI, 2015). O Socientize Consortium (2013) aponta um conjunto de fatores que caracterizam as experiências em Ciência Cidadã: participação do público na pesquisa científica com o seu esforço intelectual, conhecimentos locais ou mesmo com ferramentas e recursos. Recentemente pesquisadores brasileiros

incluíram a Ciência Cidadã nas dimensões hierárquicas da taxonomia da Ciência Aberta estabelecida pelo grupo Foster, ressaltando as atribuições da atuação participativa (SILVEIRA *et al.,* 2021).

O primeiro projeto de Ciência Cidadã de que se tem registo foi desenvolvido nos Estados Unidos no Natal de 1900, quando a National Audubon Society realizou a sua Contagem de Pássaros de Natal. Destaca-se também outra iniciativa, o Galaxy Zoo, que em um ano logrou a participação de mais de 150.000 participantes na classificação de galáxias (FACILITATE OPEN SCIENCE TRAINING FOR EUROPEAN RESEARCH, 2018). O próximo tópico da pesquisa versará sobre a área da Astronomia, objeto de estudo deste trabalho.

4 ASTRONOMIA

Conforme Soares (2016), a Astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes, que são: planetas, asteroides, cometas, estrelas, galáxias, etc. Ademais, investiga o conjunto dos corpos celestes e o que há entre eles, noutros termos, o universo. Pode ser dividida em subáreas e especialidades para fins didáticos e metodológicos, como é o caso da Tabela de Áreas do Conhecimento definida pela Fundação de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esta realiza a divisão em subáreas, como por exemplo, Astronomia Fundamental, Astronomia Espacial, Astrofísica, Galáxias, Cosmologia e Processamento de Dados Astronômicos.

Ferreira *et al.* (2021) asseveram que, por se tratar de um tema popular, e que reconhecidamente funda o pensamento científico moderno, muitos países inserem a Astronomia nos seus currículos de ciências. Ela tem relação com todos os campos do conhecimento, perpassando desde a linguagem, as artes e as ciências e alcançando, inclusive as tecnologias, segundo a visão de Lattari e Trevisan (1999). Langhi e Nardi (2012), sobre o ensino da Astronomia, ponderam que esta promove o interesse e a aproximação com a ciência geral, tem caráter universal e interdisciplinar e seu laboratório é natural, ou seja, o céu. Além disso, os autores pontuam que a área tem raízes históricas fundamentais ao entendimento da evolução da ciência e possibilita aplicações práticas e tecnológicas; despertando elementos tais como a curiosidade e o senso de exploração e descoberta (LANGHI; NARDI, 2012).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho tem abordagem qualitativa e exploratória, pois visa a compreender de

forma ampla o fenômeno dos projetos na área da Astronomia no contexto em que ocorrem, qual seja, a plataforma brasileira em Ciência Cidadã. Destaca-se a utilização dos aportes de pesquisa documental, cujo foco é a utilização de documentos relevantes para o estudo, como é o caso do documento "Dez Princípios em Ciência Cidadã", que estabelece as boas práticas em Ciência Cidadã. Apresenta características de revisão bibliográfica ao buscar subsídios na literatura científica publicada para uma melhor compreensão do objeto de estudo. A consulta foi realizada na Civis: Plataforma em Ciência Cidadã, mais especificamente na seção de projetos para filtrar as iniciativas na área da Astronomia. Na referida plataforma constam a descrição de cada projeto e o link para acesso ao site institucional dos projetos.

6 RESULTADOS

A busca na plataforma Civis desvelou que, das 23 iniciativas registradas, duas podem ser categorizadas como projetos em Astronomia, o restante divide-se da seguinte forma: dois projetos de caráter educativo e social, um deles desenvolvido em uma rede de escolas e outro em uma periferia brasileira e, a grande maioria dos projetos, dezenove ao todo, estão inseridos no âmbito das Ciências Biológicas, tratando de temas como biodiversidade e ecologia, por exemplo. Por se tratar de uma área antiga cuja relevância permite compreender o universo de forma ampla, entende-se que se faz necessário analisar as iniciativas em Astronomia no âmago da plataforma representativa da Ciência Cidadã no país.

Assim, os dois projetos recuperados no âmbito da Astronomia tiveram seus sites analisados com fins de obter informações sobre a abordagem principal dos projetos, a natureza da instituição em si e a participação dos cidadãos. Os quadros a seguir sintetizam os resultados encontrados a partir das buscas realizadas. O primeiro deles caracteriza as iniciativas analisadas:

Quadro 1 - Projetos na área da Astronomia cadastrados na Civis

Projeto	Abordagem	Sobre a instituição
EXOSS[1]	Estudo dos meteoros e bólidos. Analisa as origens destes, a natureza e caracterização de suas órbitas. O slogan do projeto é: *Exploring the Southern Sky.*	A EXOSS é uma organização colaborativa de ciência cidadã e sem fins lucrativos que atua em conjunto com outras instituições científicas.

[1]Disponível em: https://civis.ibict.br/project/77.

Rede Brasileira de Observação de Meteoros (Bramon)[2]	A missão é desenvolver e operar uma rede direcionada para o monitoramento de meteoros, de modo a produzir e disponibilizar dados científicos à comunidade.	Trata-se de uma organização aberta e colaborativa que é mantida por voluntários e apoiadores. Não possui fins lucrativos

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

O próximo quadro explana a forma como os dados científicos são considerados no cerne dos projetos acima citados:

Quadro 2 - Os dados abertos e a participação cidadã

Projeto	Coleta de dados	Participação dos cidadãos
EXOSS[3]	Aplicativo: denominado "GLOBE Observer" - é necessário que o cidadão tenha um smartphone e acesso ao ar livre para registro das imagens; Base de dados aberta: para o registro de avistamentos de bólidos *(fireballs);* Banco de dados: o banco de dados da Terra Impacto (EID) abrange uma lista de estruturas de impacto que se confirmam em todo o mundo; Planetário de código aberto: denominado Stellarium, mostra um céu realista em três dimensões.	Cidadãos cientistas atuam de modo voluntário na captura e análise dos dados, sendo orientados por um corpo técnico de astrônomos, tendo em vista a acurácia dos resultados obtidos a partir dos dados.
Bramon[4]	Os equipamentos necessários para operar uma estação são: uma câmera de segurança e sua respectiva caixa de proteção, um computador, uma placa de captura de vídeo, softwares e acesso à Internet e outros itens como cabos e hardware necessários para a interligação dos equipamentos.	Atuação voluntária dos cidadãos. Os dados coletados podem ser usados por membros da rede e qualquer instituição ou pessoa. A única contrapartida é a atribuição de crédito aos operadores que participaram da coleta de dados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Outro aspecto relevante é o fornecimento de instruções para participação nos projetos. O EXOSS disponibiliza um guia com as definições de termos em Astronomia de Meteoros (IAU) e tutoriais que ensinam a fotografar meteoros. A Bramon, por seu turno, oferece instruções sobre criação e manutenção das estações por meio de tutoriais, vídeos explicativos e também pelos membros mais antigos, com a possibilidade de auxílio presencial ou remoto, quando for o caso. A capacitação dos cidadãos para atuação nos projetos é um

[2]Disponível em: https://civis.ibict.br/project/92.
[3]Disponível em: https://press.exoss.org/.
[4]Disponível em: http://www.bramonmeteor.org/bramon/sobre-a-bramon-2/.

fator determinante para desenvolver o engajamento voluntário e manter os participantes esclarecidos e ativos na rede.

Com relação ao tratamento dos dados, a partir da análise dos sites institucionais dos projetos percebe-se que os dados coletados são validados por cientistas profissionais. O documento "Dez princípios da Ciência Cidadã", desenvolvido em 2015 pelo grupo de trabalho "*Sharing best practice and building capacity* da European Citizen Science" (ECSA) pontua que como qualquer outra abordagem de investigação, a Ciência Cidadã possui limitações e enviesamentos que não podem ser desconsiderados, portanto, é preciso considerar e controlar esses fatores, uma vez que os projetos na área produzem resultados científicos genuínos. Ainda conforme o documento, os cidadãos cientistas podem, caso queiram, participar de várias etapas do processo científico, mas os projetos em seus sites não fazem menção a outra atividade além da coleta de dados.

Rocha (2019) em sua dissertação analisou a representação dos cientistas profissionais sobre Ciência Cidadã e constatou que o modo principal de participação dos cidadãos resume-se à coleta e ao envio de dados, com pouco envolvimento em outras etapas, como a definição de perguntas e objetivos dos projetos, evidenciando que as experiências examinadas pela autora estão em maior consonância com a vertente pragmática de Ciência Cidadã, postulada por Albagli (2015).

Em relação ao contributo dos cidadãos cientistas ser reconhecido publicamente nos resultados dos projetos e nas publicações, o projeto Bramon cita a necessidade de atribuição de crédito. As análises realizadas não possibilitam a inferência com exatidão sobre o tratamento aos dados e metadados dos projetos e as etapas adotadas para tal.

Os responsáveis pelos projetos, segundo o documento anteriormente citado, considerar as questões éticas e legais envolvidas. Outrossim, os dados e metadados oriundos dos projetos, sempre que possível, devem ser publicizados na modalidade de acesso livre (EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION, 2015), corroborando o que Silveira *et al.* (2021) defendem, isto é, que a ciência é essencial para o avanço e o desenvolvimento social. Logo, na visão de Silveira *et al.* (2021) todos têm direito ao acesso dos resultados das pesquisas, o que constitui um direito inalienável.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Astronomia é uma área que tem raízes históricas e se relaciona com diversas áreas

do conhecimento, configurando um campo relevante para análise em Ciência Cidadã. Os dois projetos localizados na plataforma Civis apresentam características de iniciativas em Ciência Cidadã, preconizando a participação social em suas atividades. Todavia, infere-se que a forma principal de participação dos cidadãos é a coleta de dados, sem detalhar mais informações sobre a questão da gestão desses dados científicos.

A plataforma Civis, por ter um lançamento recente, mais especificamente em abril de 2022, ainda encontra-se em desenvolvimento. Além disso, os registros de projetos ocorrem de forma voluntária, o que pode justificar a baixa adesão de instituições e projetos. Para projetos futuros sugere-se investigar outras plataformas ou repositórios em Ciência Cidadã no intuito de proporcionar uma visão mais complexa do assunto.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia Maciel; ABDO, Alexandre Hannud (Org.). **Ciência aberta, questões abertas.** Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. p. 9 – 25.

BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE. **Budapest open acess iniciative**. 2002. Disponível em: https://www.budapestopenaccessinitiative.org/. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Tabela de áreas do conhecimento.** [28] p. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf. Acesso em: 01 jun. 2022.

EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION - ECSA. 2015. **Ten Principles of Citizen Science**. Berlin. Disponível em: http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N. Acesso em: 27 abr. 2022.

EXOSS. **EXOSS Citizen Science Project:** monitoramento de meteoros. Disponível em: https://press.exoss.org/. Acesso em: 01 jun. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. **Civis Plataforma de Ciência Cidadã.** Disponível em: https://civis.ibict.br/. Acesso em: 15 maio. 2022

FACILITATE OPEN SCIENCE TRAINING FOR EUROPEAN RESEARCH (FOSTER). **Open Science: what is it?**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: https://book.fosteropenscience.eu/en/02OpenScienceBasics/09OpenSciencePolicies.html. Acesso em: 02 maio. 2022.

FERREIRA, Marcello COUTO, Roberto Vinícios Lessa do; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da;

PAULUCCI, Laura. Ensino de astronomia: uma abordagem didática a partir da Teoria da Relatividade Geral. **Rev. Bras. Ensino Fís., v.** 43, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0157. Acesso em: 28 maio 2022.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia:** repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LATTARI, Cleiton Joni Benetti; TREVISAN, Rute Helena. Metodologia para o ensino de Astronomia: uma abordagem construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999. Valinhos. **Anais..**. Valinhos: [s.n.], 1999. p. 1-11. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/iienpec/Dados/trabalhos/G13.pdf. Acesso em: 28 maio 2022.

REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO DE METEOROS - BRAMON. **Sobre a Bramon.** Disponível em: http://www.bramonmeteor.org/bramon/sobre-a-bramon-2/.Acesso em: 01 jun. 2022.

ROCHA, Luana Mendonça Pinto. **Os cientistas e a ciência cidadã:** um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores profissionais na experiência brasileira. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/1053/1/dissertacao-final-LuanaRocha-Ciencia%20cidada%20e%20cientistas%20profissionais.pdf. Acesso em: 10 maio. 2022.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da; SILVEIRA, Lúcia. O ecossistema da Ciência Aberta. **Transinformação**, v. 31, e190001, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001. Acesso em: 01 jun. 2022.

SILVEIRA, Lúcia da; RIBEIRO, Nivaldo Calixto; SANTOS, Sarah Rúbia de Oliveira; SILVA, Fernanda Mirelle de Almeida, SILVA, Fabiano Couto Corrêa da; CAREGNATO, Sônia Elisa; OLIVEIRA, Adriana Carla Sila de; OLIVEIRA, Dalgiza Andrade; GARCIA, Joana Coeli Ribeiro; ARAÚJO, Ronaldo Ferreira. Ciência aberta na perspectiva de especialistas brasileiros: proposta de taxonomia. **Encontros Bibli: Revista eletrônica De Biblioteconomia e Ciência Da informação**, v. 26, 2021, p. 1-27. Disponível em: https://doi.org/10.5007/1518-2924.2021.e79646. Acesso em: 01 jun. 2022.

SOARES, Domingos. **Astronomia:** O que é e para que serve? 2016. Disponível em: http://lilith.fisica.ufmg.br/~dsoares/extn/astrn/astrn.htm. Acesso em: 01 jun. 2022.

SOCIENTIZE CONSORTIUM. **Green Paper on Citizen Science**. [S.l.]: European Commission, 2013. Disponível em: http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research-0. Acesso em: 01 jun. 2022.