



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Amanda Santos Witt

**Modelos de colaboração social em projetos de Ciência Cidadã:  
o panorama de seis países ibero-americanos**

Porto Alegre

2023

Amanda Santos Witt

**Modelos de colaboração social em projetos de Ciência Cidadã:  
o panorama de seis países ibero-americanos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

**Área de concentração:** Informação e Ciência.

**Orientador:** Prof. Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva

**Coorientadora:** Prof. Dra. Cristina Maria dos Santos Luís

Porto Alegre

2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Reitor: Prof. Dr. Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Helena Lucas Pranke

**FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO**

Diretora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria de Moura

Vice-diretora: Vera Regina Schmitz

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

Coordenador: Prof. Dr. Thiago Henrique Bragato Barros

Coordenador Substituto: Prof. Dr. Moisés Rochemback

CIP - Catalogação na Publicação

Witt, Amanda Santos

Modelos de colaboração social em projetos de  
ciência Cidadã: o panorama de seis países  
íbero-americanos / Amanda Santos Witt. -- 2023.  
160 f.

Orientador: Fabiano Couto Corrêa da Silva.

Coorientadora: Cristina Maria dos Santos Luís.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e  
Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Informação, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Ciência Aberta. 2. Acesso aberto. 3. Ciência  
Cidadã. 4. Plataformas de Ciência Cidadã. 5. Modelos  
de participação social. I. Silva, Fabiano Couto Corrêa  
da, orient. II. Luís, Cristina Maria dos Santos,  
coorient. III. Título.

**PPGCIN – UFRGS**

Rua Ramiro Barcelos, 2705, Prédio 22201 CEP: 90035-007 Porto Alegre – RS

Telefone: (51) 3308-5067

E-mail: ppgcin@ufrgs.br

**AMANDA SANTOS WITT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Aprovada em: Porto Alegre, 22 de junho de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva - Orientador  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCIN/UFRGS)

---

Profa. Dra. Cristina Maria dos Santos Luís - Coorientadora  
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Portugal

---

Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Júnior - Examinador  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCIN/UFRGS)

---

Profa. Dra. Remedios Melero - Examinadora  
Spanish National Research Council (CSIC), Universitat de València - Espanha

---

Prof. Dr. Rodrigo Silva Caxias de Sousa  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCIN/UFRGS)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Professor Fabiano, pelas orientações, pelo apoio necessário ao longo dessa jornada em Ciência Cidadã, por me convidar para integrar o programa de podcast “Farol: Conexões da Informação” e o Instituto Misturaí, no qual coordenamos o Projeto de Extensão (PROEXT/UFRGS) “Biblioteca Comunitária do Instituto Misturaí” e o grupo de pesquisa DataLab/UFRGS.

À Profa. Cristina, que me direcionou e mesmo de longe, sempre esteve presente.

Aos membros da banca de qualificação pelas contribuições.

Aos membros da banca de defesa pelo aceite em participar e contribuir com este trabalho.

À Diane, colega bibliotecária que me incentivou a ingressar no PPGCIN.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, representada pelos(as) servidores(as) técnicos(as) e docentes.

Ao Cassio, pelo apoio.

Por fim, aos meus pais, que não puderam estudar em uma Universidade, mas sempre valorizaram a Educação e acreditaram em mim.

Obrigada por tudo e por tanto!

## RESUMO

O trabalho investiga a Ciência Cidadã no contexto ibero-americano por meio da análise de diretórios, denominados de plataformas de Ciência Cidadã. Objetiva-se analisar os projetos de Ciência Cidadã registrados, o que inclui as áreas do conhecimento em que se inserem e o nível de abertura propiciado por eles com base na disponibilização dos dados científicos e publicações em acesso aberto. Busca-se compreender de que forma eles possibilitam a participação dos cidadãos cientistas em suas ações, de acordo com os postulados do documento Dez Princípios em Ciência Cidadã, da European Citizen Science Association (2015) e dos pilares da Ciência Aberta definidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação e a Cultura (2022), para assim delinear um guia norteador para as iniciativas de Ciência Cidadã. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa e exploratória, com abordagem bibliográfica e documental realizada a partir do mapeamento das plataformas digitais nacionais em órgãos oficiais de Ciência e Tecnologia dos 23 países que formam o cenário ibero-americano para acessar os projetos cadastrados e que dispõem de site institucional para a coleta de informações deste estudo. Obteve-se a localização de plataformas digitais nacionais em Ciência Cidadã de cinco países. Localizou-se um total de 328 projetos e destes, os 141 que dispunham de site fizeram parte do corpus desta pesquisa. A área do conhecimento que conta com mais projetos é a das Ciências Biológicas e afins em conjunto com Meio Ambiente. Uma pequena parcela dos projetos disponibiliza suas publicações em acesso aberto e pouco mais da metade fornece os dados científicos na modalidade aberta. Com relação à participação social, destacam-se os projetos do tipo contributivos, em que os cidadãos atuam de modo pontual na coleta de dados científicos sem envolvimento em outras etapas da pesquisa. Sobre a oferta de capacitação para os cidadãos cientistas, 65% dos projetos oferecem algum tipo de instrução aos cidadãos cientistas. Foram encontradas algumas formas inovadoras de promover a formação dos cidadãos cientistas, o que reforça o caráter de inovação social aberta inerente à Ciência Cidadã. Por fim, propõe-se um conjunto de recomendações direcionadas para os projetos de Ciência Cidadã ibero-americanos com a finalidade de auxiliar na promoção da ampla participação da sociedade.

**Palavras-chave:** Ciência Aberta. Acesso aberto. Ciência Cidadã. Plataformas de Ciência Cidadã. Modelos de participação social.

## ABSTRACT

This work investigates Citizen Science in the Ibero-American context through the analysis of directories, called Citizen Science platforms. The objective is to analyze the registered Citizen Science projects, which includes the areas of knowledge in which they are inserted and the level of openness provided by them based on the availability of scientific data and publications in open access. We seek to understand how they enable the participation of citizen scientists in their actions, according to the postulates of the Ten Principles in Citizen Science document of the European Citizen Science Association (2015) and the pillars of Open Science defined by the United Nations Educational and Cultural Organization (2022), in order to outline a guiding guide for Citizen Science initiatives. This is a qualitative-quantitative and exploratory research, with a bibliographic and documentary approach carried out from the mapping of national digital platforms in official Science and Technology bodies of the 23 countries that make up the Ibero-American scenario to access the registered projects and that have an institutional website for the collection of information for this study. The location of national digital platforms in Citizen Science from five countries was obtained. A total of 328 projects were located and of these, the 141 that had a website were part of the corpus of this research. The area of knowledge with the highest number of projects is Biological Sciences and related areas, together with Environment. A small number of projects make their publications available in open access and just over half provide scientific data in open mode. Regarding social participation, contributory projects stand out, in which citizens act in a specific way in the collection of scientific data without involvement in other stages of the research. Regarding the provision of training for citizen scientists, 65% of the projects offer some type of instruction to citizen scientists. Some innovative ways of promoting the training of citizen scientists were found, which reinforces the character of open social innovation inherent in Citizen Science. Finally, a set of recommendations is proposed for Ibero-American citizen science projects to help promote broad societal participation.

**Keywords:** Open Science. Open Access. Citizen Science. Citizen Science Platforms. Models of Social Participation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxonomia da Ciência Aberta traduzida do grupo FOSTER.....	25
Figura 2 - Taxonomia da Ciência Aberta com as contribuições de especialistas.....	26
Figura 3 - Pilares da Ciência Aberta.....	27
Figura 4 - Países membros da OEI do contexto ibero-americano.....	40
Figura 5 - Guarda-chuva da Ciência Aberta.....	41
Figura 6 - Rótulos da Ciência Cidadã.....	42
Figura 7 - Valores e atributos da Ciência Cidadã.....	51
Figura 8 - Modelo de participação social em Ciência Cidadã.....	56
Figura 9 - Os tipos de plataformas de Ciência Cidadã.....	71
Figura 10 - Nuvem de palavras-chave dos projetos.....	77
Figura 11 - Mapa aberto do projeto Invasoras.PT no iNaturalist.....	83
Figura 12 - Mapa aberto da plataforma SISS-Geo.....	87
Figura 13 - Processos envolvidos no fluxo dos projetos.....	90
Figura 14 - Formulário para envio de dados.....	91
Figura 15 - Instruções para montar uma estação meteorológica.....	93
Figura 16 - Recomendações direcionadas para a contribuição social em projetos de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos.....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - As áreas do conhecimento e o número de projetos registrados.....	74
Gráfico 2 - Projetos multidisciplinares .....	74
Gráfico 3 - Número de projetos cadastrados nas plataformas.....	75
Gráfico 4 - Percentual de abrangência dos projetos ibero-americanos.....	79
Gráfico 5 - Projetos que oferecem algum tipo de capacitação .....	96
Gráfico 6 - Tipologia dos projetos de Ciência Cidadã.....	101

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Termos de busca utilizados no mapeamento pela RICAP.....	32
Quadro 2 - Tipologia das iniciativas de Ciência Cidadã e escopo .....	44
Quadro 3 - Dez princípios da Ciência Cidadã .....	49
Quadro 4 - Classificação do conhecimento .....	67
Quadro 5 – Plataformas nacionais de Ciência Cidadã.....	70
Quadro 6 - Documentos referentes à gestão de dados dos projetos.....	80
Quadro 7 - Mapeamento dos repositórios de dados.....	82
Quadro 8 - Os meios utilizados pelos projetos para capacitar os cidadãos cientistas.....	97
Quadro 9 - Categorização dos projetos de Ciência Cidadã.....	100
Quadro 10 - Categorias de projetos encontradas nas plataformas de Ciência Cidadã.....	102
Quadro 11 - Indicadores para projetos de Ciência Cidadã.....	103

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de projetos por platai .....	73
Tabela 2 - Distribuição de projetos por Áreas do Conhecimento.....	75
Tabela 3 - Dados científicos abertos.....	80
Tabela 4 - Publicações científicas em acesso aberto .....	94

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACSA Australian Citizen Science Association

CSA Citizen Science Association

ECSA European Citizen Science Association

MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

IBICT Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

FOSTER Facilitate Open Science Training for European Research

ISCED International Standard Classification of Education

ODS Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OEI Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura

RBCC Rede Brasileira de Ciência Cidadã

RPCC Rede Portuguesa de Ciência Cidadã

RICAP Red Iberoamericana de Ciencia Participativa

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	13
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	<b>Objetivo Geral.....</b>	17
1.2.2	<b>Objetivos Específicos.....</b>	17
2	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	18
3	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	20
3.1	O ECOSSISTEMA DA CIÊNCIA ABERTA.....	20
3.1.1	<b>Taxonomias e iniciativas em Ciência Aberta.....</b>	28
3.1.2	<b>Dados científicos abertos.....</b>	28
3.2	CIÊNCIA CIDADÃ: CONCEITO E ABORDAGENS.....	30
3.2.1	<b>A Ciência Cidadã nos cenários nacional e internacional: a difusão de suas práticas.....</b>	37
3.2.2	<b>As tipologias em Ciência Cidadã.....</b>	42
3.2.3	<b>Inovação social aberta.....</b>	45
3.2.4	<b>Princípios e valores em Ciência Cidadã.....</b>	48
3.3	MODELOS DE PARTICIPAÇÃO CIDADÃ.....	53
3.3.1	<b>Contribuição social em ciência: possibilidades e desafios.....</b>	58
3.5	INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS NO ÂMBITO DA CIÊNCIA CIDADÃ.....	60
4	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>63</b>
5	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>70</b>
5.1	AS ÁREAS DO CONHECIMENTO DOS PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ.....	73
5.2	OS NÍVEIS DE ABERTURA PROMOVIDOS PELAS INICIATIVAS DE CIÊNCIA CIDADÃ.....	79
5.2.1	<b>Os dados científicos do projetos de Ciência Cidadã: gerenciamento e abertura.....</b>	80
5.2.2	<b>Repositórios de dados utilizados no contexto ibero-americano.....</b>	81
5.2.3	<b>Publicações científicas em Acesso Aberto.....</b>	94
5.3	CAPACITAÇÃO DOS CIDADÃOS CIENTISTAS PARA A CONTRIBUIÇÃO SOCIAL NA CIÊNCIA.....	96
5.3.1	<b>Os modelos de participação social adotados pelas iniciativas.....</b>	100
5.3.2	<b>Um guia para os projetos de Ciência Cidadã do cenário ibero-americano...</b>	103
6	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	117
7	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	132
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>138</b>
	<b>APÊNDICE A – Projetos que compõem o <i>corpus</i> da pesquisa.....</b>	<b>153</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Ciência Aberta surgiu a partir do movimento em favor do acesso aberto às publicações científicas, mas não se restringiu a isso. 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 (BOAI, 2002). Abrange diversos aspectos que norteiam as práticas científicas, tais como, a gestão de dados, ferramentas, *hardware* e cadernos científicos, todos abertos, além de educação aberta e Ciência Cidadã (ALBAGLI, 2015).

A Ciência Cidadã pode ser entendida como uma metodologia de pesquisa que envolve participação social (BEZJAK *et al.*, 2018; ALBAGLI, 2015), isto é, as pessoas da sociedade em geral podem participar dos processos científicos mesmo sem terem formação específica para isso. A literatura da área aponta vários termos para os participantes de iniciativas de Ciência Cidadã, tais como, não-cientistas (LANZ-ZANDSTRA *et al.*, 2021), *hobbyista*, colaborador, participante (EITZEL *et al.*, 2017), amadores (IRWIN, 1995; BONNEY, 1996) e cientistas amadores ou não-profissionais (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014). Nesta pesquisa utiliza-se o termo cidadão cientista por se alinhar a uma visão mais democrática, em que o termo “cidadão” refere-se ao direito de acesso à informação e aos resultados e benefícios da ciência.

Existem várias formas de contribuir e em distintos níveis de envolvimento. A contribuição pode ser feita por meio de recursos informáticos dos cidadãos, coleta de dados, análise de imagens, dentre outros. De acordo com Sarita Albagli (2015) a Ciência Cidadã pode ser abordada a partir de duas perspectivas. A primeira, pragmática ou instrumental, na qual a participação cidadã, geralmente, resume-se a uma atividade, como a coleta de dados para a pesquisa. A segunda, uma vertente democrática, onde o cidadão pode atuar em várias etapas do processo científico e na definição dos rumos da pesquisa. Nesse sentido, não se trata de usar a participação voluntária de modo pragmático para diminuir custos e tempo empregado, mas de proporcionar um modelo horizontal e sem restrições institucionais. Este modelo favorece a aproximação de habilidades em torno das pesquisas, possibilitando o empoderamento e a participação social dos cidadãos em questões de seu interesse e na definição de políticas públicas, impulsionando a democratização e inovação social. Os modelos de Ciência Cidadã definidos por Haklay (2013), Bonney *et al.* (2009), Shirk *et al.* (2012) e pela Fundación Ciencia Ciudadana (2017) fornecem os aportes teóricos para categorização dos projetos de Ciência Cidadã.

Conforme preconizado pela ECSA (2015), o principal objetivo da Ciência Cidadã é

produzir resultados científicos genuínos, possibilitados pelo amplo volume de dados coletados e trabalhados no âmbito dos projetos e iniciativas que abrangem cidadãos interessados em pesquisas. A Ciência Cidadã beneficia todos os envolvidos: pesquisadores, cidadãos e sociedade em geral. Os cientistas poupam o retrabalho ao utilizarem dados coletados pelos cidadãos, inclusive em pesquisas anteriores, economizando tempo e recursos financeiros.

Os cidadãos, por seu turno, desenvolvem habilidades de pesquisa e novas capacidades, tais como, lidar com tecnologias diferenciadas, obter novos conhecimentos, aprender mais sobre determinado tema e auxiliar a sanar problemas locais do seu entorno. A sociedade em geral se beneficia ao receber os produtos resultantes desses projetos, que impulsionam o desenvolvimento científico e tecnológico.

Não há um consenso sobre os modelos de participação social na literatura da área, que podem ser mais ou menos inclusivos. A área da Ciência Cidadã, com a designação que agora tem, ainda é nova, apesar de iniciativas nesta linha já ocorrerem há mais de um século. Um dos projetos de maior duração e com registro, teve início em 1900, nos Estados Unidos, para a contagem de aves no período do Natal, o qual dura até hoje. Desde então, principalmente as ações nas áreas da Biologia e Biodiversidade se destacaram no uso da metodologia da Ciência Cidadã.

No entanto, podem ser desenvolvidas iniciativas em Ciência Cidadã em todas as áreas do conhecimento. Adicionalmente, com o contínuo avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), há uma oferta diversificada de ferramentas e infraestruturas tecnológicas disponíveis para uso em projetos de Ciência Cidadã, incluindo aplicativos para celular e computador que facilitam, por exemplo, a coleta de dados científicos.

Os princípios e valores que regem a Ciência Cidadã ressaltam a importância do seu uso para maior transparência e democratização social, considerando que o acesso ao conhecimento é um direito de todos, ou seja, ressaltam a sua inclusão no conceito de Ciência Aberta. Os dados científicos constituem a base para a construção do conhecimento científico e, sempre que possível, devem ser tornados públicos, em livre acesso, juntamente com os metadados oriundos dos projetos de Ciência Cidadã (ECSA, 2015). Para isso, é necessário observar alguns elementos, como a maneira como os dados científicos são tratados pelos projetos de pesquisa, desde a coleta até o correto armazenamento em repositórios.

A criação de associações e redes de Ciência Cidadã cujo início se deu em cenários mais desenvolvidos, como os Estados Unidos, a Austrália e a Europa, respectivamente com a Citizen Science Association (CSA), Australian Citizen Science Association (ACSA) e a European

Citizen Science (ECSA), agora está marcando presença em vários lugares do mundo, inclusive em países de nações menos desenvolvidas, como é o caso de alguns países do contexto ibero-americano. Um exemplo é a Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP), que busca amplificar o impacto da Ciência Cidadã e facilitar o intercâmbio de conhecimentos entre seus membros, a fim de consolidar suas capacidades.

Os países que integram a Ibero-América, de acordo com a Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), que é o maior organismo de cooperação multilateral entre países ibero-americanos de língua espanhola e portuguesa são: Andorra, Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Espanha, Guiné Equatorial, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República Dominicana, Uruguai e Venezuela. Destes, apenas três estão situados no continente europeu e os demais, em sua grande maioria, em países sul-americanos. Portanto, trata-se de uma região ampla, com 23 países-membros que constituem uma grande potência em termos de diversidade cultural, desenvolvimento sustentável, científico e tecnológico.

Apesar de estar ainda em sua fase inicial, a Ciência Cidadã na Ibero-América apresenta um potencial significativo, especialmente considerando que a região frequentemente enfrenta limitações nos recursos financeiros para pesquisa e desenvolvimento. Iniciativas de Ciência Cidadã podem ajudar a preencher essa lacuna, permitindo a participação direta dos cidadãos em pesquisas científicas e tecnológicas, o que aumenta a eficiência e a eficácia das pesquisas, enquanto promove a educação científica e a alfabetização.

O crescimento da Ciência Cidadã é fortemente influenciado pelo desenvolvimento das TIC. As tecnologias da informação e comunicação (TICs) desempenham um papel fundamental na Ciência Cidadã, facilitando a coleta, o processamento e a análise de dados. A Internet e as redes sociais, em particular, têm se mostrado ferramentas poderosas para a mobilização e a participação dos cidadãos em projetos de Ciência Cidadã. Contudo, em diagnóstico realizado pós-pandemia, em 2022, a Organização de Estados Ibero-Americanos (OEI), reconhece que, embora o uso da Internet tenha se intensificado, uma parcela da população ainda está excluída do acesso aos serviços digitais e os países estão desigualmente preparados para lidar com a crescente demanda por serviços online. Nesse sentido, para a OEI, a resposta aos desafios e às oportunidades surgidas através da transformação digital requer assistência, cooperação e participação ativa por parte de todos os Estados, em conjunto com distintos atores, quais sejam, governos, sociedade, academia, empresas e organizações internacionais (ORGANIZAÇÃO DE ESTADOS IBERO-AMERICANOS, 2023).

A escolha de focar na Ibero-América neste estudo, deve-se a várias razões. Esta região, embora diversa, compartilha uma herança cultural e linguística que oferece um terreno fértil para a colaboração transnacional e para o compartilhamento de conhecimento. Além disso, apesar dos avanços significativos em algumas áreas da ciência e da tecnologia, a região ainda enfrenta desafios consideráveis em termos de desenvolvimento sustentável e inclusão social. A Ciência Cidadã tem um potencial significativo para ajudar a abordar esses desafios, envolvendo os cidadãos na pesquisa científica e na tomada de decisões baseada em evidências.

Além disso, a Ibero-América tem visto um crescente interesse na Ciência Aberta e na Ciência Cidadã, como evidenciado pelo surgimento de redes e associações dedicadas a essas áreas. No entanto, o desenvolvimento e a implementação de projetos de Ciência Cidadã na região ainda não foram amplamente estudados. Portanto, este estudo visa preencher essa lacuna e fornecer uma visão detalhada dos modelos de participação social em projetos de Ciência Cidadã na Ibero-América.

A Ciência Cidadã, como parte do movimento mais amplo da Ciência Aberta, tem o potencial de transformar profundamente a maneira como a ciência é feita na Ibero-América e em todo o mundo. A democratização do acesso ao conhecimento científico, a inclusão de uma maior diversidade de vozes e perspectivas na pesquisa, e a possibilidade de melhorar a vida das pessoas através da ciência são apenas alguns dos muitos benefícios potenciais deste movimento emergente. É um campo de estudo e prática que ainda tem muito a evoluir e, certamente, contribuirá significativamente para o desenvolvimento científico e social no cenário ibero-americano.

Portanto, este estudo direciona-se para a investigação dos modelos de participação social desenvolvidos pelos projetos de Ciência Cidadã cadastrados em plataformas digitais nacionais. Em outras palavras, busca-se verificar em cada país ibero-americano a existência de uma plataforma de Ciência Cidadã de caráter nacional. Entende-se por plataforma de Ciência Cidadã uma infraestrutura tecnológica que disponibiliza recursos e projetos de Ciência Cidadã criados no país, atuando assim como um centro aglutinador dessas iniciativas. Com isso, almeja-se uma compreensão ampliada sobre os modelos de participação social empregados pelos projetos registrados nas plataformas de Ciência Cidadã e os níveis de abertura praticados por eles.

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa dividem-se em geral e específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Investigar e mapear as práticas e modelos de contribuição social nas plataformas digitais nacionais de Ciência Cidadã nos países ibero-americanos.

*O intuito é compreender as diversas formas de envolvimento cidadão na ciência, e a partir dessas descobertas, elaborar um guia orientador que incentive e facilite a participação cidadã nos processos científicos.*

### 1.2.2 Objetivos Específicos

a) Identificar as plataformas de Ciência Cidadã existentes no contexto ibero-americano;

*Este objetivo envolve a identificação e catalogação das plataformas digitais que promovem e facilitam a Ciência Cidadã nos países ibero-americanos.*

b) Classificar os projetos de Ciência Cidadã de acordo com as principais áreas do conhecimento;

*Busca-se entender a diversidade e amplitude das iniciativas, este objetivo busca categorizar cada projeto identificado com base em áreas do conhecimento como Ciências Naturais, Ciências Sociais, Matemática, dentre outras.*

c) Verificar no site dos projetos os níveis de envolvimento cidadão nos projetos de Ciência Cidadã;

*Este objetivo visa entender como os cidadãos estão engajados nos diferentes projetos. Isso pode variar de simples tarefas de coleta de dados a papéis mais complexos, como análise e interpretação de resultados.*

d) Examinar as estratégias de capacitação adotadas pelos projetos de Ciência Cidadã;

*Este objetivo foca em como os projetos estão equipando os cidadãos com as habilidades e conhecimentos necessários para participar efetivamente. Isso pode incluir treinamentos, tutoriais, recursos educacionais, etc.*

e) Investigar o nível de abertura proporcionada pelos projetos de Ciência Cidadã por meio da disponibilização dos dados científicos e das publicações dos projetos em acesso aberto;

*Este objetivo procura entender como os dados coletados pelos cidadãos são tratados, desde a coleta até a sua disponibilização. Isso envolve questões como segurança dos dados, privacidade, qualidade, e práticas de compartilhamento e publicação.*

## 2 JUSTIFICATIVA

A abordagem proposta pela Ciência Cidadã apresenta um novo *modus operandi* nos fluxos informacionais tradicionais no campo científico, criando oportunidades mais amplas para o compartilhamento de informação e conhecimento entre a academia e a sociedade. Isto requer o atendimento a novos contextos e condições, evidenciados pela crescente participação dos cidadãos nos processos de pesquisa científica, pelas rápidas mudanças tecnológicas que facilitam o compartilhamento e a produção de informações, e pela necessidade de métodos mais inclusivos e democráticos de produção de conhecimento. Nesses cenários, pesquisadores e a sociedade colaboram coletivamente para a construção do conhecimento.

No cenário europeu, o programa Horizonte 2020, voltado para a pesquisa e a inovação, impulsionou o desenvolvimento econômico-social da região, demonstrando o poder do envolvimento cidadão na ciência e o impacto dessa abordagem para o desenvolvimento socioeconômico. Com o sucesso evidente da European Citizen Science Association (ECSA) e suas diretrizes de boas práticas, percebe-se que a Ciência Cidadã está mais estabelecida na Europa. Por outro lado, na Ibero-América, embora haja progressos significativos, ainda existe espaço para um maior desenvolvimento e formalização desta abordagem. A Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP) realizou um trabalho importante de mapeamento bibliométrico em bases de dados sobre Ciência Cidadã. Contudo, a ausência de um repositório específico para os projetos de Ciência Cidadã indica a necessidade de estruturas mais robustas para apoiar e coordenar esses esforços.

Verifica-se a relevância do estudo da Ciência Cidadã para o campo da informação, dado que a informação é um recurso essencial para todas as áreas do conhecimento e para o desenvolvimento científico e tecnológico de um país. A Ciência Cidadã desperta o interesse público na pesquisa científica e permite o engajamento voluntário dos cidadãos, otimizando os processos científicos de várias maneiras e beneficiando a todos.

Com o tempo, surgiram outras redes de Ciência Cidadã ao redor do mundo, possibilitando a difusão da metodologia facilitada pelas infraestruturas tecnológicas. O exemplo é o Brasil, onde a Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC), lançada em 2020, conta com a participação de pesquisadores brasileiros de várias áreas do conhecimento, cidadãos cientistas e entusiastas em ciência. A autora desta pesquisa integra a RBCC e, atualmente, coordena um dos grupos de trabalho da rede.

Considerando as particularidades do cenário ibero-americano, composto por mais de vinte países em regiões distintas, percebeu-se a relevância de realizar um diagnóstico da situação atual da Ciência Cidadã, especialmente no que se refere à contribuição social na ciência realizada pelos cidadãos cientistas e à abertura, advogada pelo acesso livre aos dados científicos e publicações científicas, promovida pelos projetos de Ciência Cidadã.

Este estudo busca explorar a Ciência Cidadã no contexto ibero-americano, com o objetivo de elucidar questões importantes. Primeiramente, procura-se entender como a Ciência Cidadã está sendo aplicada nos países ibero-americanos e identificar as principais diferenças e semelhanças na sua aplicação em relação à Europa. Em segundo lugar, o estudo pretende identificar os desafios principais enfrentados na implementação da Ciência Cidadã na região ibero-americana, como a falta de um repositório específico para projetos de Ciência Cidadã.

Finalmente, o estudo também procura entender como a Ciência Cidadã pode contribuir para a democratização do acesso à ciência, aprimorar os processos de busca de informação e promover o engajamento público na ciência nos países ibero-americanos. Com uma melhor compreensão dessas questões, espera-se que este estudo possa contribuir para a promoção da Ciência Cidadã como uma abordagem de pesquisa eficaz, que facilite a participação cidadã na ciência e potencialize a produção, disseminação e uso de informação científica.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este capítulo tem como propósito apresentar o referencial teórico que constitui a base conceitual para este estudo. Nele, serão explorados os principais conceitos e debates existentes na literatura que são pertinentes para a compreensão do fenômeno da Ciência Cidadã no contexto ibero-americano.

Inicia-se pelo exame do ecossistema da Ciência Aberta, um ambiente que tem sido cada vez mais propício para o desenvolvimento e difusão de práticas de Ciência Cidadã. Dentro deste contexto, serão consideradas as diversas taxonomias e iniciativas existentes que têm contribuído para a evolução da Ciência Aberta.

Em seguida, procede-se a uma análise mais detalhada da Ciência Cidadã, discutindo sua difusão nos cenários nacional e internacional, além de explorar as várias tipologias presentes na Ciência Cidadã. Ademais, são enfatizados os princípios e valores que orientam essa prática.

A partir disso, o foco se deslocará para os modelos de Participação Cidadã, considerando a importância dos dados científicos no contexto da participação social. Este será um ponto crucial para entender como os cidadãos podem contribuir para a ciência e como a ciência pode beneficiar a sociedade.

Finalmente, serão examinadas as infraestruturas tecnológicas no âmbito da Ciência Cidadã, com ênfase especial nas plataformas digitais. Estas plataformas têm desempenhado um papel fundamental na facilitação da participação cidadã na ciência, e a análise de sua operação e impacto fornecerá o insumo necessário para este estudo.

Em cada seção, busca-se não apenas apresentar os conceitos e debates relevantes, mas também estabelecer as ligações entre eles, a fim de proporcionar uma visão integrada do fenômeno da Ciência Cidadã. O propósito é que este referencial teórico ofereça um sólido ponto de partida para a investigação empírica que seguirá após as análises realizadas.

#### **3.1 O ECOSSISTEMA DA CIÊNCIA ABERTA**

O movimento em prol do Acesso Aberto (Open Access) teve início em contraposição à privatização do conhecimento praticada pelos periódicos científicos (ALBAGLI, 2015), mas segundo Rios, Lucas e Amorim (2019), não se limitou à defesa do livre acesso às informações

científicas por intermédio da produção, publicação, divulgação e preservação por intermédio dos meios eletrônicos. Como marcos do acesso aberto, temos a Declaração de Budapeste em 2002; as Declarações de Bethesda e de Berlim, ambas de 2003 e a Declaração de Haia (RIOS; LUCAS; AMORIM, 2019).

A Budapest Open Access Initiative (BOAI), em 2002, asseverou que o acesso aberto não deve ter empecilhos de nenhum tipo, sejam eles financeiros, legais ou técnicos, sendo a única restrição, o controle autoral sobre a integridade da sua obra e o direito de os autores serem reconhecidos como tal e citados (BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE, 2002). No ano seguinte, ocorreu a “Bethesda Statement on Open Access Publishing”, que fortaleceu a discussão a respeito do acesso aberto no âmbito da comunidade de pesquisadores da área biomédica. No mesmo ano, a “Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities”, em conformidade com as declarações de Budapeste e de Bethesda, dentre outros aspectos, recomendou incentivar os pesquisadores à publicação dos seus estudos na modalidade de acesso aberto. A Declaração de Haia, de 2014, por sua vez, estabeleceu estratégias pragmáticas para a informação alcançar características de Acesso Aberto.

A International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), emitiu uma declaração, em 2003, acerca do acesso aberto na qual destaca que o amplo acesso aberto à literatura científica é crucial para compreender o mundo e identificar soluções aos desafios globais, com especial atenção em reduzir-se as desigualdades no acesso à informação, de modo a garantir que os resultados das investigações estejam em acesso aberto para análise, elaboração ou refutação (IFLA, 2003).

Nesse sentido, o termo *open* passou a ser mais utilizado em contraposição aos modelos proprietários, os quais apresentam restrições para cópia da informação, distribuição e reuso (MACHADO, 2015). Isto culminou no fenômeno conhecido como Ciência Aberta, que pode ser definido, de acordo com a Recomendação sobre Ciência Aberta, da UNESCO (2022), como um conceito abrangente que une diversos movimentos e práticas com o intuito de tornar o conhecimento científico, em diversas línguas, aberto, acessível e reutilizável para todos.

A abordagem em Ciência Aberta busca também envolver outros atores da sociedade, além da comunidade científica tradicional, nos processos de criação, avaliação e comunicação do conhecimento científico. Tal conceito é aplicável a todas as disciplinas científicas e a todos os aspectos das práticas acadêmicas, que englobam as ciências básicas e aplicadas, as ciências

naturais, sociais e humanas (UNESCO, 2022). Propõe-se intensificar a colaboração científica e compartilhar informações em benefício da ciência e da sociedade.

O desenvolvimento aberto é norteado por modelos abertos e produção de conhecimento em que a colaboração é um elemento crucial, viabilizado pelas tecnologias disponíveis e em constante evolução e regimes de licença alternativos, diferentes dos tradicionais, como é o caso de licenças *Creative Commons*.

O conhecimento passa a ser percebido como um bem comum, um direito de todos, subsidiando assim, o debate contemporâneo sobre ciência. Como assevera Nielsen (2012), o conhecimento científico precisa ser compartilhado de modo aberto tão cedo quanto possível e desde o princípio envolvido na sua descoberta.

Anglada e Abadal (2018) sustentam que o substrato tecnológico que possibilita a colaboração científica elevou de modo exponencial as possibilidades de partilha, com o correio eletrônico, as plataformas online, as redes sociais e as comunicações virtuais, por exemplo. Os autores acrescentam que, se a ciência moderna se originou com a troca, primeiramente de cartas entre pesquisadores, e, posteriormente, com a publicação de resultados nos periódicos científicos, a ciência do futuro será caracterizada ainda mais pelo aspecto da colaboração (ANGLADA; ADABAL, 2018).

Um elemento essencial no que tange ao desenvolvimento aberto é o de que as novas tecnologias não são os únicos atores da mudança social, mas imensamente arraigadas “em nosso tecido social, econômico e político” (CHAN, OKUNE; SAMBULI, 2015, p. 97). De acordo com Silveira e Silva (2019), a Ciência Aberta usa a Internet e as ferramentas digitais no intuito de impulsionar maior colaboração em pesquisa, em níveis local ou global.

Em 2019, Nascimento e Albagli realizaram um estudo de revisão sistemática sobre Ciência Aberta para verificar os conceitos e as práticas associadas à expressão por parte dos pesquisadores brasileiros. Ao final, concluíram se tratar de um movimento aberto e colaborativo, cuja ênfase recai sobre o uso da tecnologia voltada para o compartilhamento e o acesso às pesquisas, e também, identificaram uma série de expressões, tais como, dados abertos, acesso aberto, ciência cidadã, software livre, E-science, ferramentas, revisão, recursos educacionais e cadernos de pesquisas, todos na modalidade

aberta, além de *crowdsourcing*, cultura *hacker*, curadoria digital, domínio público, publicações ampliadas e redes de cooperação (NASCIMENTO; ALBAGLI, 2019).

Na atualidade, o conceito da Ciência Aberta ganhou um destaque maior especialmente, no cenário europeu, o que pode ser percebido através da relevância atribuída pela Comissão Europeia à efetivação da Ciência Aberta no bojo do Programa Comunitário de Investigação e Inovação conhecido como Horizonte 2020, cuja ação se deu entre 2014 e 2020 (EUROPEAN COMMISSION, *s.d.*; LUÍS, 2022). O programa consiste em um meio de fomentar o crescimento econômico e gerar empregos por meio da combinação entre investigação e inovação, com ênfase na excelência da ciência, eliminando barreiras à inovação e possibilitando aos setores público e privado trabalharem em conjunto para atingir a inovação (ANGLADA; ABADAL, 2018).

Ademais, o Horizonte 2020 impulsionou o envolvimento dos cidadãos nas decisões acerca de ciência e tecnologia com a finalidade de empreender um melhor alinhamento entre objetivos, processos, resultados dos estudos e inovação em conformidade com as demandas da sociedade em geral (LUÍS, 2022). Com relação a este ponto, Silveira *et al.* (2021) sustentam que a ciência é essencial para o avanço e o desenvolvimento social, e, sendo seu financiamento efetivado com recursos públicos, realizado por governos e agências de fomento, entende-se que todos têm direito ao acesso dos resultados das pesquisas. Informação e conhecimento são insumos básicos no desenvolvimento do trabalho científico e intelectual, logo, os pesquisadores devem ter pleno acesso ao conhecimento produzido em suas áreas (MACHADO, 2015).

Bartling e Friesike (2014) em seu estudo delimitaram a existência de cinco escolas de pensamento sobre Ciência Aberta: 1) Escola de Infraestrutura: foco na arquitetura tecnológica; 2) Escola Pública: diz respeito à acessibilidade para a criação de conhecimento ao incluir os cidadãos em geral nos processos científicos; 3) Escola das Métricas: refere-se à medição do impacto alternativo na ciência; 4) Escola Democrática: entende o conhecimento como um direito, especialmente, quando há financiamento público; 5) Escola Pragmática: enfatiza a pesquisa colaborativa. As escolas pontuadas pelos pesquisadores revelam aspectos que se complementam para a compreensão da Ciência Aberta.

A disseminação ampla da cultura livre digital, cuja inspiração veio da cultura *hacker*, sendo fortalecida pelos sistemas eletrônicos e pelas plataformas digitais, contribuiu para a abertura da ciência (ALBAGLI, 2015), o que favoreceu a transparência da ciência em todas as

suas etapas, possibilitando a colaboração de não cientistas na investigação e impulsionando maior participação social (SILVA; SILVEIRA, 2019). Albagli (2015, p. 14) acrescenta ainda que: “tem-se demonstrado que, historicamente, é no compartilhamento e na abertura à produção coletiva e não individual que melhor se desenvolvem a criatividade e a inovatividade.”

A UNESCO (2022) reconhece os seguintes princípios em relação à Ciência Aberta:

- a) Benefícios econômicos que geram retornos dos investimentos, gerando inovação, mais dinamismo nas pesquisas e outras parcerias de cunho econômico;
- b) Acesso aos processos e resultados da ciência: pode incrementar os sistemas científicos ao diminuir os custos envolvidos na duplicação da coleta de dados científicos, possibilitando a sua reutilização por outros pesquisadores.
- c) Eleva o impacto social da ciência: aumenta as ofertas de participação social em âmbitos desde o local até o global e permite maior circulação dos resultados científicos.

Neste mesmo segmento, Albagli (2015) afirma que 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.

Em resumo, a Ciência Aberta pode ser entendida como um termo guarda-chuva que inclui além dos elementos de acesso livre e aberto a publicações científicas, outras iniciativas de caráter aberto, como dados científicos abertos, ferramentas científicas, *hardware*, cadernos científicos, educação aberta e, por fim, o objeto deste estudo, a Ciência Cidadã (ALBAGLI, 2015).

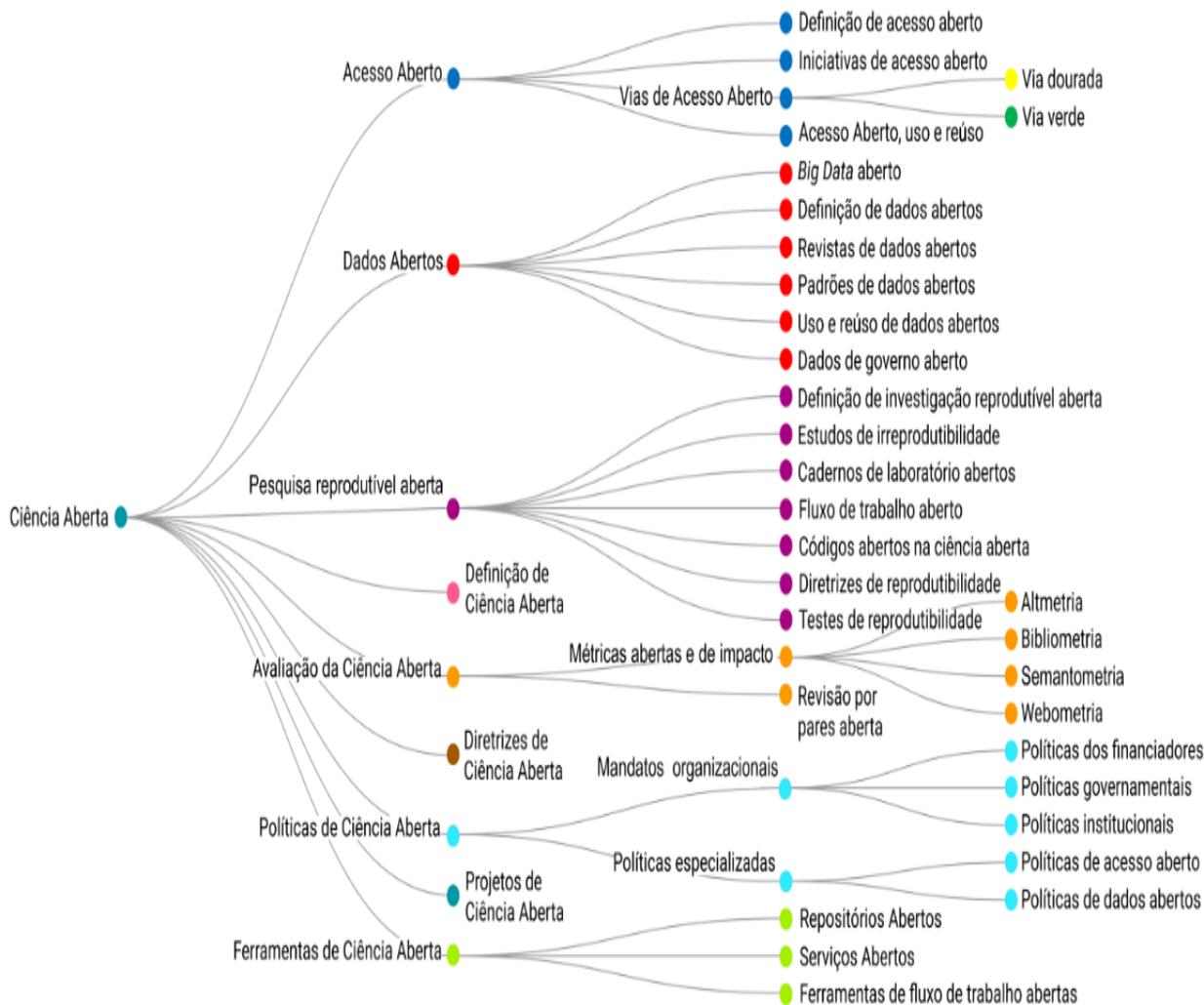
Para o melhor entendimento do termo Ciência Aberta e das iniciativas que ela envolve, no próximo tópico esses assuntos são abordados, buscando-se elencar os elementos básicos que a caracterizam, de acordo com a literatura da área e de documentos de organizações oficiais.

### **3.1.1 Taxonomias e iniciativas em Ciência Aberta**

O grupo *Facilitate Open Science Training for European Research*, mais conhecido pela sua sigla Foster, que faz parte do projeto *Open Science* do Programa Horizonte 2020, elaborou

uma taxonomia da Ciência Aberta. Pontika (2015), em sua análise sobre a taxonomia proposta, ponderou que esta foi estruturada com fins educativos, proporcionando um entendimento geral sobre a Ciência Aberta. Abaixo consta a versão traduzida da taxonomia:

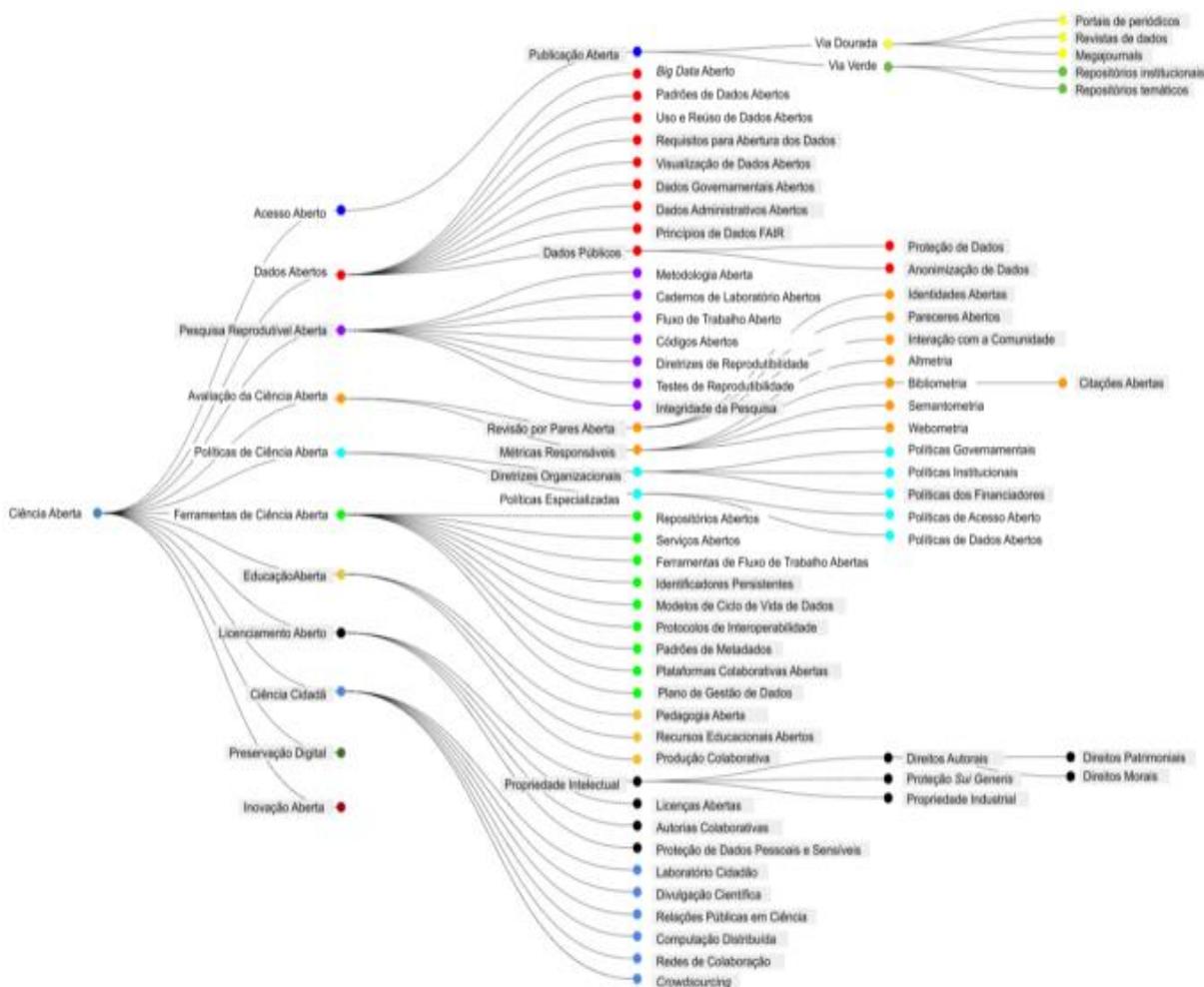
Figura 1 - Taxonomia da Ciência Aberta traduzida do grupo FOSTER



Fonte: Ribeiro; Silveira; Santos (2020, 1 p).

Os eixos principais compreendem aos elementos acesso aberto, dados abertos, pesquisa reprodutível aberta, avaliação da Ciência Aberta, políticas de Ciência Aberta e Ferramentas de Ciência Aberta. Posteriormente, pesquisadores brasileiros (SILVEIRA *et al.*, 2021) investigaram o assunto e sintetizaram as contribuições de especialistas da área da Ciência Aberta para atualizar a taxonomia Foster (ver Figura 2).

Figura 2 - Taxonomia da Ciência Aberta com as contribuições de especialistas



Fonte: Silveira *et al.* (2021, p. 14)

De forma geral, são apresentadas as alterações propostas pela taxonomia acima em relação à do grupo Foster (SILVEIRA, *et al.*, 2021): a) foram incorporadas seis novas facetas contendo 47 novos rótulos - alguns ajustados ou mesmo adicionados; b) no total, ocorreu a exclusão de 12 termos - alguns da taxonomia Foster e outros apontados pelos especialistas consultados e c) todas as facetas da versão de Pontika e Knoth (2015) que definiam os termos no cerne da Ciência Aberta, quais sejam, Definição de Ciência Aberta, Definição de Acesso Aberto e Definição de Dados Abertos, poderiam ser suprimidas segundo Silveira *et al.* (2021), entendendo-se que a definição está implícita em Ciência Aberta, Acesso Aberto, Dados Abertos e Pesquisa Reprodutível Aberta.

Como é possível notar, a Ciência Cidadã aparece em uma subdivisão de primeiro nível do termo Ciência Aberta. Silveira *et al.* (2021) explicam que isso se deu em razão do importante papel da Ciência Cidadã para a construção do conhecimento científico. As abordagens taxonômicas proporcionam uma compreensão ampla do fenômeno da Ciência Aberta, bem como permitem melhor visualizar os rótulos que a compõem.

A UNESCO (2022) elencou uma série de recomendações sobre Ciência Aberta no intuito de esclarecer o seu significado e definir os seus pilares, conforme a figura a seguir:

Figura 3 - Pilares da Ciência Aberta



Fonte: UNESCO (2022, p. 11).

A ilustração mostra que a Ciência Aberta é circundada pelos seguintes elementos, definidos de acordo com a Unesco (2022):

a) Conhecimento científico aberto: abrange, por exemplo, softwares abertos e dados científicos abertos;

b) Infraestruturas de Ciência Aberta: são as infraestruturas de pesquisa compartilhadas, virtuais ou físicas, que incluem os principais equipamentos ou conjuntos de instrumentos científicos e recursos baseados no conhecimento, tais como, repositórios, plataformas de publicações de acesso aberto e sistemas abertos de bibliometria e de cientometria norteados

para avaliação e análise de domínios científicos, as quais subsidiam a Ciência Aberta e permitem atender às demandas sociais de comunidades diferenciadas;

c) Engajamento aberto dos atores sociais: propicia uma maior participação social em ciência na medida em que aproxima cientistas e atores sociais que não integram a comunidade científica;

d) Diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento: promover o diálogo entre distintos titulares do conhecimento, reconhecendo-se assim, a existência e a riqueza de sistemas e epistemologias de conhecimento diferentes, de acordo com a Declaração Universal da UNESCO sobre a Diversidade Cultural, criada em 2001, que objetiva incluir conhecimentos acadêmicos que são, usualmente, marginalizados. Além disso, visa ao reconhecimento dos direitos dos detentores do conhecimento ao recebimento equitativo dos benefícios da ciência, gerados a partir das suas contribuições, especialmente, no que tange à elaboração de vínculos com sistemas de conhecimento indígena, em conformidade com o documento engendrado em 2017 denominado “Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas”.

A definição dos rótulos e expressões da Ciência Aberta apontam para um cenário marcado pela busca por abertura constante e difusão dos conhecimentos para a sociedade, em contraposição ao modelo mais fechado de conhecimento antes predominante. A respeito dessa abertura, os dados científicos representam um papel significativo, o que enseja a sua definição.

### **3.1.2 Dados científicos abertos**

Os dados científicos configuram a evidência que subsidia a resposta a uma pergunta de pesquisa, podendo ser utilizados para a validação de resultados, independentemente, da forma em que apresentam, tais como, impressa, digital ou física (SILVA, 2019). Conforme a tipologia definida por Silva (2019), os dados abertos são os dados que podem ser utilizados e distribuídos por meio de licenças não proprietárias.

A noção de Ciência Aberta tem como uma de suas premissas a disponibilidade do conhecimento científico para que todos possam utilizar, reusar e distribuir este sem barreiras tecnológicas, econômicas, sociais ou mesmo legais, independente de serem cientistas ou não (SAYÃO; SALES, 2014). Este movimento suscita que os pesquisadores demonstrem, de forma clara, os resultados alcançados nas pesquisas, incluindo a disponibilização livre dos dados coletados e os resultados alcançados (SALES *et al.*, 2021).

Henning *et al.* (2019) ponderam que os novos modos de fazer ciência, pautados no compartilhamento e no reuso de dados científicos, evidenciam que ficou para trás a noção de que os dados são apenas insumos intermediários da pesquisa, o que requer o desenvolvimento de métodos e processos que realcem o seu valor.

Sayão e Sales (2018) asseveram que o uso de dados associa-se a fatores, tais como, adoção de práticas apropriadas à gestão, estruturação dos dados para a interoperabilidade e metadados de qualidade, licenciamento adequado e acessibilidade. Com a publicação na revista Nature do artigo “The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship”, os princípios FAIR que são o acrônimo para “Findable, Accessible, Interoperable e Reusable”, em português, “Achável, Acessível, Interoperável e "Reutilizável", foram reconhecidos internacionalmente e se destacaram no quesito de boas práticas de gestão de dados científicos (SALES *et al.*, 2021).

Os princípios FAIR foram lançados em 2016 e constituem um conjunto de princípios que orientam as práticas aceitas pela comunidade internacional para que se possam utilizar mais facilmente os dados científicos e citá-los corretamente. Dentre os aspectos descritos por Silva (2019) para que os dados científicos sejam úteis para a comunidades estão: apresentar estrutura e organização claras e “constituir coleções informativas relacionadas e registradas em um formato adequado ao tema tratado, isto é, no contexto de uma determinada comunicação científica” (SILVA, 2019, p. 60). Isto permitirá obter um conjunto de dados que poderão ser armazenados e reutilizados, podendo inclusive ampliar os objetivos iniciais de uma pesquisa (SILVA, 2019).

Neste cenário, aumentou a busca por dados oriundos de investigações científicas, incentivando a elaboração de políticas organizacionais e de infraestrutura tecnológica adequada para uma maior sustentabilidade e análise dos recursos informacionais emergentes. Esses elementos requerem um sistema confiável para a publicação dos dados em uma infraestrutura digital potente (HENNING *et al.*, 2019) além de um plano de gestão dos dados que passou a ser solicitado por algumas agências de fomento à pesquisa (SALES *et al.*, 2021).

O Plano de Gestão de Dados (PGD), segundo Silva (2019), é o documento formal cujo objetivo é descrever o ciclo de vida dos dados e registrar as decisões importantes sobre, por exemplo, os padrões de metadados, a segurança, o período de armazenamento, dentre outros. Morriello (2021) argumenta que a qualidade dos dados é determinante para o sucesso de um

projeto em termos de impacto e conhecimento para a sociedade. Fox *et al.* (2019) alertam que qualquer política de dados deve ser ativamente divulgada para os potenciais contribuidores, incluindo os cidadãos cientistas, com fins de garantir que estejam conscientes dos usos que terão os dados, de modo que sejam capazes de fazer uma escolha informada antes de iniciarem a participação no projeto.

A gestão dos dados recolhidos constitui uma atividade complexa, mesmo quando realizada por especialistas, e o risco de dados inconsistentes e problemáticos na Ciência Cidadã é real, mas se a pesquisa for concebida e construída com os devidos cuidados, embasada em protocolos e instruções bem elaborados e com o apoio dos participantes, os dados podem ser tão confiáveis quanto aqueles coletados por cientistas (MORRIELO, 2021; MOCZEK *et al.* 2021; FRITZ, *et al.*, 2019).

Fox *et al.* (2019) consideram que os dados ecológicos coletados por meio de projetos de Ciência Cidadã são cada vez mais úteis, particularmente, no que se refere ao monitoramento e à conservação da biodiversidade. Além disso, o acesso sem restrições e a reutilização dos dados ecológicos gerados em iniciativas de Ciência Cidadã possibilitam, por exemplo, divulgar os locais em que espécies estão ameaçadas de extinção, favorecendo a tomada de decisões sobre as alterações a serem realizadas para reverter esta situação (FOX *et al.*, 2019).

A coleta e a utilização dos dados necessita ser transparente e aberta na medida do possível, considerando a salvaguarda dos direitos de autor, a ética e a privacidade dos participantes, os quais precisam ser informados sobre como e quando os dados serão usados, mesmo os que não sejam disponibilizados em acesso aberto.

### 3.2 CIÊNCIA CIDADÃ: CONCEITO E ABORDAGENS

Luís (2022) assevera que em virtude da proliferação de iniciativas em Ciência Cidadã em muitos países, criou-se a ideia de se tratar de algo novo. Contudo, o envolvimento da sociedade em geral, sem especialização em ciência é antigo, e, remonta, ao olhar para a história da ciência, aos primeiros dados científicos coletados por integrantes do clero e aristocratas, pessoas que tinham tempo e recursos financeiros para a tarefa de recolher informações. Contudo, o envolvimento da sociedade em geral, sem especialização em ciência é antigo, e, remonta, ao olhar para a história da ciência, aos primeiros dados científicos coletados por integrantes do clero e aristocratas, pessoas que tinham tempo e recursos financeiros para a tarefa

de recolher informações (SILVERTOWN, 2009; LUÍS, 2022). , 2009; LUÍS, 2022).

É importante lembrar que a ascensão da própria ciência ao *status* de profissão é relativamente recente, sendo criado o termo cientista profissional apenas no princípio do século XIX e que, no decorrer do século seguinte, consolidou-se a profissionalização do empreendimento científico (HAKLAY, 2013; LUÍS, 2022). Dando seguimento a esta ideia, a participação do público em ações de grande escala para a coleta de dados científicos é bastante antiga e ocorre há centenas de anos com a reunião de pessoas para registro das suas observações sobre o mundo natural, como por exemplo, fenômenos meteorológicos e astronômicos, os quais acabavam sendo absorvidos pelas associações privadas ou órgãos governamentais (LUÍS, 2022).

A prática da coleta de dados por pessoas leigas é bastante antiga. No período entre 1834 e 1859, ocorreu a chamada "cruzada meteorológica" nos Estados Unidos, que envolveu 600 participantes em um projeto de observação conduzido pela Smithsonian Institution (MORRIELLO, 2021). Em 1935, a Inglaterra lançou uma atividade de observação das marés, abrangendo milhares de pessoas em vários países e colônias do Império Britânico (VOHLAND *et al.* 2021).

A Ciência Cidadã desenvolveu-se em muitos campos, destacando-se Astronomia e monitorização da biodiversidade em grande escala (BELL *et al.*, 2008; DICKINSON; ZUCKERBERG; BONTER, 2010). Balázs *et al.* (2021) afirmam que a Ciência Cidadã tem fornecido insights em campos importantes do conhecimento, como biologia e biodiversidade. Cabe destacar também o papel transformador da Ciência Cidadã para o monitoramento das Metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (FRITZ *et al.*, 2019; BALÁZS, *et al.*, 2021).

O primeiro caso de coleta massiva de dados por meio de participação voluntária aconteceu no Natal de 1900, quando a Sociedade Nacional Audubon, lançou o primeiro 'Christmas Bird Count', que pediu aos entusiastas das aves que participassem um censo das populações de aves de Inverno, iniciando uma ação alternativa ao tradicional "*Side Hunt*", concurso de caça às aves no qual o caçador que matasse mais aves sairia vitorioso (MORRIELLO, 2021). Martins e Cabral (2021) atribuem a origem do termo a esta iniciativa, que seria o primeiro registro de um projeto de Ciência Cidadã.

Morriello (2021) associa ao Cornell Lab of Ornithology, em 1994, o uso do termo Ciência Cidadã. O laboratório buscava uma nomenclatura para o crescente número de projetos embasados no recolhimento de dados sobre aves. Assim, o pesquisador Alan Irwin e o ornitólogo Richard Bonney são frequentemente ligados à criação do termo “ciência do cidadão” (MARTINS; CABRAL, 2021).

A Ciência Cidadã é entendida por muitos pesquisadores pelo seu viés de engajamento voluntário em ciência (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017; ROBINSON *et al.* 2018; HAKLAY *et al.*, 2021) em que os cientistas e os cidadãos colaboram para produzir novos conhecimentos para a ciência e a sociedade (VOHLAND *et. al.*, 2021).

Definir a Ciência Cidadã não é uma tarefa fácil, não apenas por se tratar de um assunto relativamente novo, mas também, em razão das atividades científicas dos cidadãos envolverem numerosas disciplinas e, cada uma delas, identifica os seus aspectos característicos e as necessidades específicas no contexto do fenômeno investigado (MORRIELLO, 2021). No levantamento de experiências em Ciência Cidadã, realizado pela Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP) em 2019, foram utilizados termos de busca referentes à Ciência Cidadã em três idiomas, português, espanhol e inglês, demonstrando a variedade de expressões que podem estar associadas às iniciativas em Ciência Cidadã (ver quadro 1).

Quadro 1 - Termos de busca utilizados no mapeamento pela RICAP

<b>Português</b>	<b>Espanhol</b>	<b>Inglês</b>
Censo participativo	<i>Censo participativo</i>	<i>Participatory census</i>
Ciência amadora	<i>Ciencia amateur</i>	<i>Amateur science</i>
Ciência campesina	<i>Ciencia campesina</i>	<i>N/A</i>
Ciência democrática	<i>Ciencia democrática</i>	<i>Democratic science</i>
Ciência Cidadã	<i>Ciencia ciudadana</i>	<i>Citizen science</i>
Ciência cívica	<i>Ciencia cívica</i>	<i>Civic science</i>
Ciência colaborativa	<i>Ciencia colaborativa</i>	<i>Collaborative science</i>
Ciência crioula	<i>Ciencia crioula</i>	<i>N/A</i>
Ciência comunitária	<i>Ciencia comunitaria</i>	<i>Community science</i>
Ciência indígena	<i>Ciencia indígena</i>	<i>Indigenous science</i>
Ciência/Pesquisa participativa	<i>Ciencia participativa</i>	<i>Participatory science</i>
Investigação/Pesquisa ação	<i>Investigación acción</i>	<i>Action Research</i>
Investigação/Pesquisa ação participativa	<i>Investigación acción participativa</i>	<i>Participatory action research</i>
Investigação/Pesquisa colaborativa	<i>Investigación colaborativa</i>	<i>Collaborative research</i>
Investigação/Pesquisa participativa	<i>Investigación participativa</i>	<i>Participatory research</i>

<b>Português</b>	<b>Espanhol</b>	<b>Inglês</b>
Laboratório cidadão	<i>Laboratorio ciudadano</i>	<i>Citizen Laboratory, Lab</i>
Mapeamento participativo	<i>Mapeo participativo</i>	<i>Volunteer mapping</i>
Monitorização comunitária / Monitoramento comunitário	<i>Monitoreo comunitario</i>	<i>Community monitoring</i>
Monitorização voluntária / Monitoramento voluntário	<i>Monitoreo voluntario</i>	<i>Volunteer monitoring</i>
Monitorização participativa / Monitoramento participativo	<i>Monitoreo participativo</i>	<i>Participatory monitoring</i>
Monitorização ambiental participativa / Monitoramento ambiental participativo	<i>Monitoreo ambiental participativo</i>	<i>Environmental participatory monitoring</i>
Participação pública na investigação científica	<i>Participación pública en investigación científica</i>	<i>Public participation in scientific research</i>
N/A	N/A	<i>Extreme citizen science</i>
N/A	N/A	<i>Crowdsourcing</i>

Fonte: Adaptado de RICAP (2019).

A Ciência Cidadã difundiu-se em distintos países e, uma vez que suas ações são, frequentemente, associadas ao contexto social e à cultural local de onde estão inseridas, é natural que incorporem diferentes formas (MORRIELLO, 2021). Não há uma definição e uma tipologia únicas e consensuais sobre o termo Ciência Cidadã, malgrado os esforços de muitos investigadores ao longo dos últimos 20 anos (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017). Na literatura da área, o termo Ciência Cidadã possui variações terminológicas, sendo este talvez o problema mais elusivo e relevante, de acordo com Ceccaroni, Bowser e Brenton (2017).

Kullenberg e Kasperowski (2016) distinguem duas abordagens de Ciência Cidadã que teriam se desenvolvido nos anos de 1990, no âmbito das Ciências Sociais e Naturais, respectivamente:

1) Ela é conduzida por objetivos que abarcam democratização, envolvimento público em geral, mais equidade e justiça no discurso da ciência científico bem como na definição das agendas de pesquisa, como é o caso do estudo de Alan Irwin (1995), intitulado “Citizen Science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development”, em que o autor explicita que a Ciência Cidadã visa aproximar o público da ciência, favorecendo sua participação na tomada de decisões acerca de questões associadas aos riscos ambientais;

2) Foco voltado para o envolvimento das pessoas em processos científicos em parceria com cientistas profissionais para a coleta ou análise de uma quantidade massiva de dados, que é a abordagem preconizada por Bonney (1996), Dickinson, Zuckerberg, e Bonter (2010). Esta abordagem tem exercido domínio nos últimos vinte anos no cenário acadêmico, mas que com as significativas mudanças que se tem vivenciado na atualidade, propiciando o fortalecimento das comunidades de Ciência Cidadã, poderá permitir o enriquecimento da primeira (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017).

Bonney (1996) pontua que essa segunda concepção resulta, em parte, da adoção do termo realizada pelo Cornell Lab of Ornithology, em 1995, que buscava uma nomenclatura para o seu conjunto de projetos que estava em expansão, abrangendo um número elevado de pessoas na coleta de dados sobre aves. Estes projetos possibilitaram a reunião de dados sobre biologia e ecologia na América do Norte, ajudando cientistas em seus estudos, seguindo-se a longa tradição de naturalistas amadores que registraram e compilaram dados sobre a flora e a fauna do Reino Unido no século anterior (BONNEY *et al.*, 2016).

Segundo Irwin (1995), a abordagem em Ciência Cidadã atua no atendimento das necessidades dos cidadãos, sendo, concomitantemente, empreendida por eles mesmos. Conforme Bonney (1996), trata-se do desenvolvimento de projetos científicos em que os cidadãos, que, amadores em termos de pesquisa científica, fornecem dados para os cientistas profissionais e em troca, adquirem novas habilidades. Nesse sentido, ela também consiste em um instrumento para impulsionar a compreensão da ciência pelo público em geral (BONNEY, 1996) e de um maior conhecimento sobre a realidade, além de abrir espaço para oportunidades de emprego ou mesmo do primeiro emprego (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017).

O relatório Green Paper on Citizen Science (EUROPEAN COMMISSION, 2013), produzido pelo Societize Consortium da European Commission, no âmbito da “Europa 2020: Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo”, pontua que a Ciência Cidadã envolve a participação do público em geral em atividades de cunho científico. Os cidadãos contribuem com seu esforço intelectual, conhecimento local ou recursos e ferramentas, agregando valor ao processo científico e, concomitantemente, adquirem novas habilidades, expandindo seu leque de aprendizagens (EUROPEAN COMMISSION, 2013).

A Ciência Cidadã apresenta várias vantagens em relação a outros métodos de investigação, devendo ser entendida pelo seu viés facilitador e complementar do processo

científico. Ademais, como abrange pessoas, oferece a possibilidade de obtenção de resultados sociais positivos por meio da educação e da participação cívicas (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017). Estimula-se a participação da comunidade não acadêmica na pesquisa científica, de forma a maximizar a quantidade de dados coletados e expandir a compreensão desse público a respeito da Ciência (ADAMS, 2020).

Cohn (2008) argumenta que colaborações entre cientistas e cidadãos voluntários em pesquisas podem aprimorar técnicas utilizadas na coleta de dados, além de expandir os resultados obtidos. O Societize Consortium (2013) aponta que o aprimoramento das interações entre ciência, política e sociedade, em um cenário aberto, transdisciplinar e conectado em redes, impulsiona a democratização da pesquisa. Essa democratização se baseia em processos de tomada de decisão que são informados por evidências.

Segundo o Open Science Training Handbook (BEZJAK *et al.*, 2018), elaborado no contexto do projeto Foster, a Ciência Cidadã é, ao mesmo tempo, um objetivo e um instrumento que favorece a Ciência Aberta. Ela compreende a participação ativa e aberta de cidadãos em pesquisas, o que se dá por meio de atividades do tipo "*crowdsourcing*", envolvendo coleta e análise de dados, além de monitorização voluntária e computação distribuída. Além disso, também diz respeito ao aumento da capacidade de entendimento da ciência pelo público em geral, facilitada pela ampliação do acesso à informação no processo de investigação e a publicações de acesso aberto bem como pela possibilidade do uso de dados abertos. O público leigo também pode participar ativamente no desenvolvimento de políticas, definindo as agendas do sistema de investigação (BEZJAK *et al.*, 2018).

Pode-se compreender a Ciência Cidadã como uma metodologia de pesquisa que abrange a participação social de pessoas interessadas em ciência sem exigência de formação acadêmica na área de desenvolvimento do projeto em que pretendem atuar. Segundo o relatório Green Paper (EUROPEAN COMMISSION, 2013), o fator que caracteriza as iniciativas em Ciência Cidadã é a participação do público na ciência. Isto pode se dar de três modos: esforço intelectual, conhecimentos locais ou contribuição por intermédio de ferramentas e recursos próprios (EUROPEAN COMMISSION, 2013).

A Ciência Cidadã pode ser concebida, no todo ou em parte, por cidadãos interessados em ciência, que também podem ser denominados como cientistas amadores ou não-profissionais (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014), ou não-cientistas (LANZ-

ZANDSTRA *et al.*, 2021). Eitzel et al. (2017) em suas análises encontraram outros termos, tais como *hobbyista*, *amador*, *colaborador* e *participante* e segundo Lanz-Zandstra et al. (2021) pontuam, o termo voluntário pode ser muito geral. Neste trabalho a terminologia de “cidadão cientista” é adotada para se referir a qualquer pessoa que atua em um projeto de Ciência Cidadã e que não faz parte da equipe de coordenação do projeto.

Bonney *et al.* (2016) asseveram que a educação científica é um objetivo fundamental para muitos projetos, uma vez que um financiamento significativo para a Ciência Cidadã originou-se no programa “Advancement in Informal STEM Learning (AISL)”, da National Science Foundation (NSF) dos Estados Unidos. Nesse cenário, a ideia da “Compreensão Pública da Ciência” (PUS) ganhou espaço a partir dos debates a respeito do déficit público de conhecimentos sobre a ciência, gerando a necessidade de alavancar a contribuição social na ciência (BAUER, 2009; BONNEY *et al.*, 2016).

Ademais, a Ciência Cidadã associa-se a programas de longa data que utilizam o monitoramento voluntário para o gerenciamento de recursos naturais (FIREHOCK; WEST, 1995; WIGGINS; CROWSTON, 2011), sendo, não raras vezes, empregada como uma estratégia voltada à educação científica informal ou de divulgação para a difusão da compreensão pública da ciência (WIGGINS; CROWSTON, 2011).

A Ciência Cidadã consiste em uma forma de colaboração que envolve membros do público em projetos de pesquisa científica para tangenciar problemas do mundo real (COHN, 2008; WIGGINS; CROWSTON, 2011) e essa participação ocorre em diferentes níveis, com papéis até mesmo, menos ativos, como no caso do fornecimento de recursos computacionais para o SETI@home ou a participação do público como sujeito em estudos científicos (WIGGINS; CROWSTON, 2011). Consiste em uma forma de design colaborativo para a qual os moldes de participação baseados na Internet possibilitam a colaboração virtual maciça de milhares da sociedade em geral (WIGGINS; CROWSTON, 2010). Balázs *et al.* (2021) asseveram que a Ciência Cidadã constitui uma abordagem complementar aos tradicionais métodos de coleta de dados. A obtenção dos dados por meio de censos populacionais custa caro, assim o ciclo de coleta de dados é pouco frequente e também as fontes de dados tradicionais podem se tornar desatualizadas de forma rápida (FRITZ, *et al.*, 2019).

Bonney *et al.* (2009) alertam que projetos de pesquisa em grande escala podem envolver os participantes em redes globais de coleta de dados. As análises desses dados permitem inferir

sobre tendências gerais sobre determinado aspecto e os resultados podem ser utilizados para tomar decisões em termos de gestão governamental e para a formulação de políticas públicas. Os pesquisadores que lidam com uma grande quantidade de conjuntos de dados podem desenvolver critérios para identificar erros sistemáticos nesses dados, como por exemplo, identificações equivocadas de espécies para não comprometer os objetivos do projeto (BONNEY *et al.*, 2009).

Com a expansão das redes sociais, as comunidades desenvolvem maior resiliência e capacidade de influenciar as agendas de investigação, bem como de contribuir com as discussões no âmbito das políticas públicas (CECCARONI; BOWSER; BRENTON, 2017; BONNEY *et al.*, 2009; IRWIN, 1995). No atual cenário globalizado caracterizado por um abismo econômico, social e tecnológico entre as nações, cresce a necessidade de se aproveitar o máximo possível de recursos para a criação de soluções, abrangendo variados tipos de conhecimento, de recursos, de meios de participação bem como colaboração, possibilitando lograr resultados positivos com sustentabilidade a longo prazo.

Para isso, é preciso impulsionar a motivação dos potenciais usuários por intermédio da concepção de sistemas participativos direcionados para a promoção de mudanças de comportamento.

### **3.2.1 A Ciência Cidadã nos cenários nacional e internacional: a difusão de suas práticas**

Carvalho e Leite (2021) em seu estudo sobre o cenário da pesquisa científica sobre a Ciência Cidadã no campo da Ciência da Informação, concluíram que existe uma variedade diversidade disciplinar nos projetos de Ciência Cidadã, abrangendo temas como Biologia, Ciências da Terra e Saúde, por exemplo. No entanto, projetos nos campos das Artes, das Humanidades e das Ciências Sociais aparecem com menos frequência.

Adams (2020) exemplifica a atuação de iniciativas de Ciência Cidadã por meio da descrição de sete projetos:

1) Citizenscience.gov: plataforma que orienta o planejamento e implementação de projetos de crowdsourcing; 2) TreeSnap – permite que cidadãos cientistas auxiliem em projetos relacionados ao meio ambiente; 3) eBird – banco de dados de acesso livre que reúne grande quantidade de dados sobre aves em todo o planeta; 4) SciStarter – promove a ligação entre projetos de Ciência Cidadã e participantes por meio de um banco de dados de oportunidades;

5) Citizen Science at the Smithsonian Environmental Research Center (SERC) – tem o tópico dos ecossistemas costeiros como a maior parte das pesquisas desenvolvidas; 6) Zooniverse – permite que voluntários contribuam para o desenvolvimento de projetos de pesquisa em diversas áreas do conhecimento e 7) National Geographic’s Citizen Science Projects – tem interesse na condução de projetos nas áreas de Biologia, Ecologia e Ciências da Terra.

O projeto mais bem sucedido em Ciência Cidadã teria sido o Galaxy Zoo, que ao longo de um ano envolveu mais de 150.000 participantes na classificação das galáxias. Para participar do Galaxy Zoo não é necessário nenhum conhecimento especializado ou treinamento e qualquer interessado pode participar, basta ter acesso a um computador ou *smartphone* (alguns projetos podem ser acessados via aplicativo para *iOS* ou um dispositivo *Android* (FOSTER, 2019).

O engendramento dos princípios em Ciência Cidadã pela European Citizen Science Association (ECSA), segundo Ribeiro e Rocha (2021), além de serem importantes para o desenvolvimento de projetos, evidenciam uma busca por reconhecimento e legitimidade. Em face dessa necessidade de institucionalização da Ciência Cidadã, o número de entidades legais constituídas está crescendo em âmbito internacional: além da ECSA existe a Citizen Science Association (CSA), nos Estados Unidos, a Australian Citizen Science Association (ACSA), e países como Alemanha, China, Nova Zelândia e Áustria estão em processo de transição no intuito de institucionalizar a Ciência Cidadã (VOHLAND; GÖBEL; SHIRK; OLIVER, 2018; RIBEIRO; ROCHA, 2021).

A European Citizen Science Association (ECSA) configura-se como uma rede de investigadores, cientistas cidadãos, empresas, organizações políticas e da sociedade civil cujo objetivo é promover a Ciência Cidadã em toda a Europa por meio de ações conjuntas e intercâmbio entre profissionais. A ECSA guia-se pela visão de que todos os cidadãos na Europa devem ser valorizados e capacitados como agentes no avanço do conhecimento e da inovação, dessa forma, subsidiando-se o desenvolvimento sustentável. Pretende-se estabelecer a Ciência Cidadã como uma abordagem reconhecida, promovida e financiada, com fins de impulsionar a literacia científica e a democratização da ciência. O foco é elevar a relevância social e o impacto sustentável da investigação, bem como uma base de evidência consolidada para os processos políticos, não apenas na Europa como no mundo.

Para realizar a sua missão, a associação pretende se tornar o núcleo central de iniciativas e redes de Ciência Cidadã, na Europa e fora dela, fornecendo para isso, ferramentas e materiais

de formação de qualidade para a capacitação de profissionais em Ciência Cidadã, estabelecendo boas práticas e reforçando os laços entre a prática e a política científica dos cidadãos. Para além disso, visa a apoiar a divulgação e a utilização de dados de qualidade na ciência e pelos decisores, melhorando-se a validação dos conjuntos de dados gerados pelos cidadãos, apoiando-se os avanços tecnológicos e advogando-se em prol da Ciência Cidadã como uma abordagem para acompanhar o progresso em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A sede atual da ECSA é o Museum für Naturkunde, em Berlin na Alemanha. A entidade atua apoiando as atividades dos grupos de trabalho da associação, gerindo a comunicação externa e interna e organizando os eventos da ECSA. Além disso, aconselha os membros da ECSA sobre o melhor modo de associar as suas iniciativas aos objetivos da associação e trabalha em projetos de Ciência Cidadã. Um importante projeto concebido pela ECSA foi a “EU-Citizen.Science”, plataforma online para a disseminação de recursos para a Ciência Cidadã com o intuito de servir como um centro de conhecimento e tornar-se o ponto de referência europeu para a Ciência Cidadã, auxiliando na sua integração.

No cenário ibero-americano temos a Rede IberoAmericana de Ciencia Participativa (RICAP), que é uma iniciativa emergente para ligar pessoas que atuam em Ciência Cidadã na região ibero-americana, composta pelos seguintes países: a) Estados membros da Organização de Estados Ibero-americanos (OEI)<sup>1</sup> são: Andorra, Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Espanha, Guiné Equatorial, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República Dominicana, Uruguai e Venezuela e b) Países observadores da OEI são: Angola, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Luxemburgo, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Timor-Leste. A figura abaixo permite visualizar os Estados membros da OEI:

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://oei.int/pt>



distância e composta de quatro séries com cursos sobre diversos assuntos associados à Ciência Aberta e o guarda-chuva da Ciência Aberta (ver figura 5):

Figura 5 - Guarda-chuva da Ciência Aberta



Fonte: FIOCRUZ (2022, online)

O guarda-chuva, uma referência para os estudos da área, reúne as iniciativas inerentes ao cenário da Ciência Aberta e dentre elas está a Ciência Cidadã, objetivo desta pesquisa. Nesse sentido, a Fiocruz desempenha ações relevantes para a Ciência Aberta e a Ciência Cidadã, difundindo seus conhecimentos para pesquisadores e a sociedade em geral.

A Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC) caracteriza-se como um movimento de iniciativa popular e constitui um grupo de cientistas e de interessados em ciências, entusiastas e também praticantes da Ciência Cidadã. É composta por membros fundadores e membros participantes. Entende a Ciência Cidadã de modo amplo, envolvendo uma série de parcerias entre cientistas e interessados em ciência, para a produção compartilhada de conhecimentos com potencial para impulsionar o engajamento do público em distintas etapas da pesquisa científica, pois o acesso ao formato como o conhecimento científico é engendrado constitui um direito do cidadão. A RBCC segue os postulados do documento “Dez Princípios da Ciência Cidadã” criado pela ECSA (2015) e empreende esforços constantes para fortalecer e disseminar a Ciência Cidadã em território brasileiro.

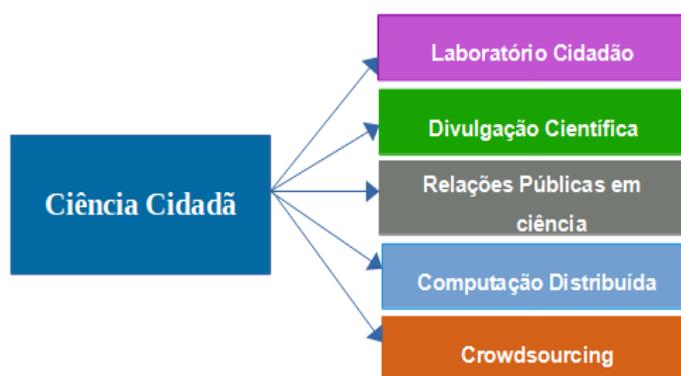
As organizações citadas têm em comum os esforços despendidos para divulgar as iniciativas em Ciência Cidadã e consolidá-la como uma prática de pesquisa mais aberta e inclusiva para o desenvolvimento sustentável das nações. Os cidadãos têm direito à informação e para além disso, a compreender e participar dos processos científicos em todas as suas etapas. A ciência hoje não mais se restringe ao *lócus* fechado do laboratório acadêmico - e com as tecnologias de informação e comunicação isso se tornou mais evidente - ela pode ser praticada em espaços não formais de pesquisa e os cidadãos têm muito a contribuir com seus conhecimentos, saberes locais e vivências. Contudo, há de se ter em mente que as tecnologias não constituem um fim em si mesmo, mas são um meio crucial para se atingir os objetivos traçados pelas iniciativas em Ciência Cidadã.

### 3.2.2 As tipologias em Ciência Cidadã

As abordagens taxonômicas fornecem uma compreensão ampla do fenômeno da Ciência Aberta e uma melhor visualização dos rótulos que a compõem. A seção seguinte analisa os pressupostos da Ciência Cidadã, fornecendo um panorama do contexto do seu desenvolvimento bem como suas definições encontradas na literatura.

Silveira *et al.* (2021), em sua taxonomia da Ciência Aberta, propõem que a Ciência Cidadã associa-se diretamente aos seguintes rótulos:

Figura 6 - Rótulos da Ciência Cidadã



Fonte: Adaptado de Silveira *et al.* (2021)

Faz-se necessário definir cada um os elementos rotulados pelos autores:

- Laboratório Cidadão: Parra, Fressoli e Lafuente (2017) afirmam se tratar de um espaço de permanente abertura ao seu entorno, diferentemente do laboratório acadêmico,

caracterizado por rígidas separações com o mundo exterior (PARRA; FRESSOLI; LAFUENTE, 2017). Um exemplo precursor internacional é o Medialab Matadero<sup>3</sup>, da Área de Gobierno de Cultura, Turismo y Deporte de Madrid, criado em 2002, que está situado em espaço cultural único. A experiência consiste em uma plataforma institucional de investigação, criação e produção experimental impulsionada por meio da dinâmica do “Procomún” (MEDIALAB MATADERO, 2022, online), norteadas para o “*commom*” ou comum, em português, o que significa considerar as necessidades da coletividade (SAVAZONI; 2019).

- **Divulgação Científica:** Albagli (1996) sustenta a divulgação científica diz respeito à disseminação da informação científica para a sociedade em geral. Orrico (2009, p.5) sublinha que a importância da divulgação científica “[...] deve-se ao seu potencial informativo, educacional e formador de consciência social [...]”, contribuindo para a inclusão dos cidadãos no debate sobre temáticas que podem impactar sua realidade (BUENO, 2010). A divulgação científica permite que a sociedade em geral tenha acesso aos conhecimentos por meio da utilização de uma linguagem leiga, em detrimento da linguagem técnica altamente especializada utilizada na academia, de difícil compreensão para a sociedade em geral. Por conseguinte, os cidadãos podem ampliar seus conhecimentos sobre o processo científico, desenvolver pensamento crítico e autônomo e participar de forma ativa nos processos decisórios do seu entorno, constituindo-se de fato como cidadãos no pleno exercício de sua cidadania.
- **Relações Públicas em Ciência:** consiste no processo estratégico de comunicação para engendrar relações de benefício mútuo entre as organizações e os seus respectivos públicos, atuando nos arranjos necessários para a concepção e desenvolvimento da iniciativa em Ciência Cidadã almejada.
- **Computação Distribuída:** um sistema distribuído consiste em componentes localizados em computadores que se encontram interligados em rede e se comunicam de modo a coordenar as suas ações por meio de mensagens. A computação distribuída permite a realização de tarefas computacionais com rapidez mais acentuada em comparação com o uso de apenas um computador. Um exemplo de sistema distribuído é a Internet, que

---

<sup>3</sup>Para mais informações, consultar o site institucional do programa: <https://www.medialab-matadero.es/>

permite o compartilhamento de variados serviços, tais como envio de e-mail e transferência de arquivos (COULOURIS; DOLLIMORE; KINDBERG, 2007).

- *Crowdsourcing* (contribuição colaborativa): combina os esforços de voluntários em um ambiente no qual cada colaborador contribui com uma pequena parte em prol de um resultado maior. Maia e Caregnato (2008) asseveram que o trabalho compartilhado permite a economia de tempo e de recursos, financeiros e materiais, e cada vez mais, tem sido estimulado pelas agências de financiamento de pesquisa. O avanço das tecnologias de comunicação tem possibilitado um aumento no número de análises empreendidas de forma compartilhada e por intermédio de redes, entre pessoas, instituições ou mesmo países (MAIA; CAREGNATO, 2008).

As tipologias analisadas propõem iniciativas semelhantes que revelam aquilo que está no âmago da Ciência Cidadã, isto é, ampliar a participação social nos direcionamentos da ciência (ALBAGLI; CLÍNIO; RAYCHTOCK, 2014). Considerando o amplo espectro de iniciativas que envolvem a Ciência Cidadã, Albagli, Clinio e Raychtock (2014) identificaram o conjunto de elementos abaixo:

Quadro 2 - Tipologia das iniciativas de Ciência Cidadã e escopo

<b>Tipo de iniciativa</b>	<b>Escopo</b>
Computação compartilhada ( <i>volunteer computing</i> )	Cidadãos disponibilizam os seus recursos computacionais ampliando a capacidade de processamento nas pesquisas.
Inteligência distribuída ( <i>volunteer thinking</i> )	Os participantes doam seu tempo para atuar em pesquisas massivas de verificação de dados. É o caso do banco de dados EBird que documenta o avistamento da presença ou ausência de espécies de pássaros, em tempo real, por cidadãos.
Sensoriamento voluntário ( <i>volunteer sensing</i> )	Coleta de dados para as pesquisas científicas, como, por exemplo, medição do barulho provocado pelo tráfego aéreo.
Diálogo com a sociedade	Diálogo por parte dos cientistas que visam a uma maior interação com os cidadãos, seja por meio de plataformas na internet ou de blogs científicos.
Pesquisa direta	Configuração de espaços comunitários dotados de infraestrutura para propiciar a colaboração cidadã a partir de uma perspectiva hacker, como por exemplo, laboratórios cidadãos e hackerspaces.

Fonte: adaptado de Albagli; Clinio; Raychtock (2014)

O Manifesto de Ciência Aberta (UNESCO, 2022) define que o envolvimento aberto de

atores sociais abrange:

- *Crowdfunding*: tipo de financiamento coletivo;
- *Crowdsourcing*: consiste na soma de esforços de voluntários para a obtenção de um resultado;
- Voluntariado científico: é o trabalho voluntário no campo científico realizado pelos cidadãos interessados em ciência;
- Ciência Cidadã Participativa: desenvolvimento de processos científicos com a participação eficiente e eficaz de atores sociais.

Destarte, as tipologias apresentadas permitem estabelecer categorias para se refletir sobre a Ciência Cidadã e seus componentes principais. Apesar de sua existência antiga, expandiu-se apenas a partir de meados da década de 1990 após o termo “Ciência Cidadã” ter sido cunhado. Constitui uma forma inovadora de praticar a ciência viabilizada pelos elementos da Ciência Aberta e assim, trazer benefícios para a sociedade em geral. No próximo tópico é abordada a questão da inovação social e como esta pode ser operacionalizada no cenário da Ciência Cidadã. Ademais, são apresentadas outras abordagens inovadoras, para além dos laboratórios cidadãos, são apresentadas.

### **3.2.3 Inovação social aberta**

A inovação social aberta é um processo que busca criar soluções para desafios sociais por meio da colaboração e do compartilhamento de ideias entre diversos atores, incluindo cidadãos, instituições acadêmicas, organizações sem fins lucrativos e empresas. É um modelo que valoriza a co-criação, o conhecimento aberto e o engajamento de múltiplas partes interessadas para abordar problemas sociais de maneira inclusiva e sustentável.

A inovação social se diferencia da inovação tecnológica em aspectos fundamentais. Enquanto a inovação tecnológica se encaixa na lógica de competição de mercado e prioriza a vontade dos clientes, a inovação social foge desse modelo, focando na criação de valor social (ROLLIN; VICENT, 2007; SILVA, 2012). Em outros termos, diferencia-se especialmente pelos aspectos de: finalidade, estratégia, *locus* e processo de desenvolvimento e disseminação do conhecimento (SILVA; BIGNETTI, 2012).

O modelo tradicional de inovação, antes focado no ambiente interno e fechado da organização, tornou-se ultrapassado. No modelo aberto, as fontes de conhecimentos externas passam a ser exploradas, aproveitando-se intencionalmente os fluxos de entrada e saída de conhecimentos (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE, 2017), possibilitando o compartilhamento de conhecimentos entre várias organizações, o que viabiliza o engendramento de novas tecnologias e mercados (CHESBROUGH, 2003; VIEIRA; ALCÂNTARA; BERMEJO, 2014). Situação diferente da inovação fechada, na qual o fluxo a ser seguido é sempre linear.

Para Chesbrough, (2003), inovação aberta configura um modelo de gestão da inovação, tendo como premissa básica capturar e criar valor a partir das oportunidades encontradas dentro e fora de uma organização, em contraposição ao modelo de inovação fechada (VIEIRA; ALCÂNTARA; BERMEJO, 2014). O laboratório cidadão, abordado na seção anterior como um dos rótulos ao qual a Ciência Cidadã está associada, é um exemplo disso. Ele está configurado para uma abertura constante com o ambiente externo, diferentemente do laboratório acadêmico tradicional, fechado às ideias e participação externas.

Silva (2015), em seu estudo sobre *living labs* (laboratórios vivos), assevera que, no modelo de rede de inovação aberta, tem-se o usuário no centro, o que permite o estabelecimento de vínculos formais, informais e mesmo virtuais entre os agentes, ao contrário dos moldes das redes de inovação tradicionais em que as percepções desses usuários são coletadas e interpretadas por especialistas. Por fim, Silva (2015) aponta que a inovação aberta remete a composição de uma rede como base para o desenvolvimento das inovações. Desse modo, a cocriação pode ou não emergir de forma orgânica, isto é, pode ser arranjada por um agente central cuja atuação se pauta pela mobilização da rede, integrando os recursos angariados para promover inovação.

A inovação aberta corresponde à integração da colaboração, o que pode se dar entre organizações do mesmo ramo ou não e pesquisadores da mesma área ou não, uma vez que pode-se analisar um problema a partir de distintos pontos de vista (SILVA *et al.*, 2021), o que representa um ganho para a Ciência Cidadã. Considerando-se que esta pode ser desenvolvida por qualquer disciplina do conhecimento, ao se integrar e ampliar o cenário colaborativo e de compartilhamento de ideias, tem-se a sua real essência, que é promover a

democratização social e impulsionar as taxas de retorno social às distintas realidades em que se aplica.

Em razão da relevância que os ambientes de inovação vêm adquirindo, observa-se uma tendência mundial para sua estruturação, o que pode se dar de diferentes formas, tais como, *living labs*, *coworking*, cidades inteligentes, distritos de inovação (ARANHA, 2019), dentre outros. A seguir são relacionadas algumas abordagens localizadas na literatura da área:

- 1) *Living labs*<sup>43</sup>: são resultado de um dos movimentos de inovação aberta visando a conectar a capacidade de inovação de distintos agentes em um processo de cocriação. Com isso, objetivam assegurar que as inovações sejam aplicáveis às especificidades das realidades dos seus usuários, o que pode abarcar dimensões sociais e tecnológicas em Parcerias-Pessoais-Público-Privadas (PPPPs) (LEMENEN; WESTERLUND, 2011). A European Network of Living Labs (ENoLL), no quesito abertura, adota o modelo de hélice quádrupla, que acrescenta ao modelo de hélice tripla (governo-empresa-universidade/centro de pesquisa) um quarto elemento, as pessoas, que devem estar no centro do processo;
- 2) *Makerspaces*: Identificação genérica de espaços laboratoriais direcionados para: criação, prototipação e fabricação de artefatos (SILVEIRA *et al.*, 2020). A extensão que envolve os espaços *maker* é chamada de Movimento *Maker* (WEBB, 2018);
- 3) *Fab labs*: O projeto, criado em 2001, fruto do Massachusetts Institute of Technology (MIT) conhecido como Laboratório de Fabricação Digital, possui os mesmos fins dos espaços *makers* (PINTO; TEIXEIRA, 2017). São os espaços laboratoriais, que assim como os *makerspaces* abrangem os processos de criação, de prototipação e de fabricação de artefatos, diferenciando-se pelo fato de disponibilizarem tecnologias de fabricação digital. São filiados à rede

---

<sup>4</sup> O aumento na criação dos *living labs* foi percebido na Europa e, no bojo do programa europeu Horizonte 2020 foi criada em 2006 a European Network of Living Labs (ENoLL), em português Rede Europeia de Living Labs, com sede em Bruxelas. Ao longo de sua existência já certificou mais de 480 Living Labs e atualmente possui 155 membros ativos em todo o mundo. Para mais informações, consultar o site institucional: <https://enoll.org/about-us/>.

de laboratório da Fab Foundation devendo cumprir as premissas determinadas por ela (SILVEIRA *et al.*, 2020);

- 4) *Hackerspaces*: Caracterizam-se como espaços laboratoriais cuja ênfase está na prototipação de artefatos com componentes eletrônicos (SILVEIRA *et al.*, 2020);
- 5) Redes de inovação: Abrangem especialmente as organizações inovadoras e os atores do ecossistema da inovação, que podem ser o governo, as universidades e os centros de pesquisa. Desenvolvem processos de interação entre distintos atores para o engendramento de inovações, o que pode ocorrer nos níveis local, nacional e até global (PELLEGRIN *et al.*, 2007; FLÔR; TEIXEIRA, 2018);
- 6) Laboratórios de inovação no setor público: Laboratórios de inovação no setor público são ambientes colaborativos que buscam fomentar a criatividade, a experimentação e a inovação por meio da adoção de metodologias ativas e da cocriação, na resolução de problemas (SANO, 2020).

Nesse sentido, a inovação social aberta visa à inovação e à criação de soluções cocriadas com fins de solucionar problemas sociais identificados em seus territórios locais e, com base na abertura, visa a reunir uma série de atores sociais para um trabalho orquestrado em rede, pode ser pensada em termos da Ciência Cidadã. Esta tem em seu âmago impulsionar a contribuição social na ciência, o que permite aproximar a ciência da sociedade, gerando por intermédio de suas pesquisas, produtos, serviços e descobertas inovadoras para problemas reais. Dessa forma, valendo-se das ideias da inovação social aberta, delinea-se um cenário direcionado para o comum, atendendo às necessidades das distintas realidades em que suas práticas ocorrem. Os laboratórios cidadãos são o *locus* mais comumente associado à Ciência Cidadã em razão de, nos termos de Schiavo *et al.* (2014), preconizarem a redução das desigualdades sociais e de outros tipos de assimetrias.

Para compor o panorama geral da Ciência Cidadã, no próximo tópico da pesquisa serão apresentados os princípios e os valores formativos da Ciência Cidadã.

### **3.2.4 Princípios e valores em Ciência Cidadã**

O documento “Dez princípios da Ciência Cidadã”, desenvolvido em 2015 pelo grupo de trabalho “Sharing best practice and building capacity”, em português, Partilha de melhores

práticas e desenvolvimento de competências, da Associação Europeia de Ciência Cidadã (ECSA), estabeleceu os elementos chave para as boas práticas em Ciência Cidadã, os quais apresentamos no quadro a seguir:

Quadro 3 - Dez princípios da Ciência Cidadã

Princípios em Ciência Cidadã	
1	Os projetos de Ciência Cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas o que gera novo conhecimento e compreensão.
2	Os projetos de Ciência Cidadã produzem genuínos resultados científicos
3	Tanto os cientistas como os cidadãos cientistas beneficiam da sua participação nos projetos de Ciência Cidadã.
4	Os cidadãos cientistas podem, caso queiram, participar em várias etapas do processo científico.
5	Os cidadãos cientistas recebem feedback do projeto.
6	A Ciência Cidadã é considerada como abordagem de investigação como qualquer outra, com limitações e enviesamentos que devem ser considerados e controlados.
7	Dados e metadados resultantes de projetos de Ciência Cidadã são tornados públicos e sempre que possível publicados num formato de acesso livre.
8	O contributo dos cidadãos cientistas é reconhecido publicamente nos resultados dos projetos e nas publicações.
9	Os programas de Ciência Cidadã são avaliados pelos seus resultados científicos, qualidade dos dados, experiência para os participantes e abrangência dos impactos sociais e políticos.
10	Os responsáveis de projetos de Ciência Cidadã têm em consideração questões legais e éticas relativas ao copyright, propriedade intelectual, acordos sobre partilha de dados, confidencialidade, atribuição e impacto ambiental de qualquer atividade.

Fonte: Adaptado de European Citizen Science Association (2015)

As práticas elaboradas pela ECSA (2015) desvelam a importância da participação dos cidadãos em pesquisas científicas. Dos dez pontos do documento, cinco fazem menção a eles. Os cidadãos podem participar em várias desenvolver múltiplos papéis na pesquisa científica, o que podemos relacionar à vertente democrática definida por Albagli (2015), em contraposição à vertente instrumental ou pragmática, em que os cidadãos não participam do delineamento dos rumos da pesquisa, restringindo-se à coleta de dados, por exemplo.

Outro aspecto importante refere-se ao retorno sobre o projeto, como parte integrante da equipe, espera-se que os cidadãos sejam informados sobre os resultados deste. Além disso, as contribuições deles devem ser reconhecidas de forma pública nos resultados das pesquisas e também nas publicações.

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 deles 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):

[...] os resultados deste estudo indicam que os cientistas profissionais estudados têm uma visão mais pragmática e educacional da Ciência Cidadã, adotando protocolos e estratégias que focam a coleta de dados por não cientistas – por meio principalmente de plataformas digitais (como sites e aplicativos de celular) –, a garantia da confiabilidade destes mesmos dados e a publicação de estudos científicos. E, embora se identifique a percepção da Ciência Cidadã como forma de democratização da ciência, na prática, isso não se concretiza de maneira efetiva, já que o envolvimento dos não cientistas se restringe à coleta de dados na maior parte dos casos (ROCHA, 2019, p. 64).

A Ciência Cidadã é, muitas vezes, vista com desconfiança e ceticismo pelos cientistas e legisladores (BONNEY *et al.* 2014; Nascimento *et al.* 2018; BALÁZS *et al.*, 2021). O maior preconceito com relação a ela é o de que seria não profissional e fraca em termos de metodologia, mas isso também pode ser o caso da ciência praticada por cientistas profissionais (BALÁZS *et al.*, 2021).

Como qualquer outra abordagem de investigação, a Ciência Cidadã possui limitações e viesamentos que não podem ser desconsiderados, portanto, é preciso considerar isto e controlar esses elementos, uma vez que os projetos na área produzem resultados científicos genuínos. O documento da ECSA (2015) assevera que a avaliação desses projetos ocorre por meio de alguns fatores, quais sejam: resultados científicos, qualidade dos dados, experiência para os participantes e também em função da abrangência dos impactos sociais e políticos gerados.

A sociedade de forma geral colhe esses benefícios, pois as iniciativas atuam na resolução de problemas locais, regionais, nacionais ou mesmo internacionais a partir de convênios e parcerias. No caso dos cidadãos cientistas, estes podem adquirir habilidades relacionadas ao fazer científico, profissionalização na área do projeto e satisfação em atuar na resolução de questões que atingem a sua realidade. Tratam-se de iniciativas que não visam à unilateralidade, demonstrando o caráter de reciprocidade que embasa a Ciência Cidadã. Os responsáveis pelos projetos precisam ter em mente as questões éticas e legais envolvidas e os dados e metadados fruto dos projetos sempre que possível, devem ser publicizados na modalidade de acesso livre (ECSA, 2015).

Além disso, conforme o documento analisado, todos deveriam se beneficiar dos projetos e não apenas os pesquisadores por otimizarem os recursos disponíveis para a pesquisa, utilizando-se dados coletados, ferramentas desenvolvidas, conhecimento local dos cidadãos,

dentre outros. Ziman (1984, p. 84) afirma que “a ciência é conhecimento público, disponível livremente para todos”. Logo, os seus resultados pertenceriam à humanidade, uma vez que são fruto da colaboração social e assim sendo, devem ser universalmente partilhados. O autor defende o fortalecimento das conexões entre a ciência acadêmica e a sociedade em geral, pois ambos têm os mesmos pressupostos, criticidade, pluralismo e busca pelo bem-estar, corroborando os princípios da Ciência Cidadã (ZIMAN, 2007).

Contudo, esse diálogo é permeado por tensões, tais como, por parte dos pesquisadores, o temor de perderem o controle sobre seu trabalho, somando-se a isso, o receio de tornarem públicos os dados coletados para os estudos e também a falta de conhecimento a respeito da Ciência Cidadã. Robinson *et al.* (2018), pontuam algumas ressalvas com relação a esses princípios, pois não possibilitam uma articulação mais clara da Ciência Cidadã de modo que se possa ajustá-la a contextos e necessidades específicas. Tratam-se de princípios elaborados em 2015, que são basilares para a Ciência Cidadã, mas que não esgotam o assunto.

O documento White Paper elaborado por Serrano-Sanz *et al.* (2014) no âmbito do Societize Consortium, por sua vez, define os valores e atributos envolvidos na gênese da Ciência Cidadã. A partir de quatro valores principais, são distribuídos os atributos:

Figura 7 - Valores e atributos da Ciência Cidadã

Valores	Atributos		
 Abertura (cultura)	Confiável Transparente Global	Engajadora Autoaprendizagem Acessível	Reutilizável Participativa Colaborativa
 Social (por todos/para todos)	Co-criada Amadora Dispersa	Coletiva Ativamente democrática Avaliação pública	Criativa Inclusiva
 Digital (infraestrutura)	Poderosa Onipresente Difusa Massiva	Imediata Interações rastreáveis Redes	Dispositivos Capacitação Eficaz
 Pesquisa (inovatividade)	Inexplorada Inspiração por inovações Transdisciplinar	Inovativa Educacional Comum Responsável	Sustentável Qualificada Experimental

Fonte: Serrano-Sanz *et al.* (2014, p. 10, tradução nossa)

Os valores e atributos definidos pelo documento White Paper (SERRANO-SANZ *et al.*, 2014) mostram que na Ciência Cidadã uma ampla rede de pessoas pode colaborar. Os participantes atuam em variadas frentes: fornecendo dados experimentais e instalações para os pesquisadores, levantando novas questões e cocriando uma nova cultura científica. Assim, os voluntários adquirem novas aprendizagens e habilidades bem como uma compreensão mais aprofundada do trabalho científico de forma atrativa. Como resultado desta abertura configura-se um cenário de rede e transdisciplinaridade, no qual interações ciência-sociedade-política são incrementadas, tornando a pesquisa mais democrática e melhorando o processo de tomada de decisão (SERRANO-SANZ, 2014).

O referido documento define como premissas importantes os seguintes valores e atributos em Ciência Cidadã:

1) Abertura: criação de uma cultura de abertura, diferentemente do modelo tradicional de ciência fechada e restrita aos institutos e centros de pesquisa.

2) Social: A Ciência Cidadã possui um caráter social, uma vez que é realizada por todos e para todos; qualquer interessado em ciência pode contribuir e os benefícios da pesquisa devem ser distribuídos para a sociedade em geral, sanando problemas ou dificuldades que afligem o meio social.

3) Digital: o aprimoramento constante das infraestruturas digitais permite a formação de redes de pesquisa, disseminação de iniciativas e captação de cidadãos interessados. A tecnologia constitui um aspecto essencial em Ciência Cidadã ao permitir interações em tempo real sem barreiras geográficas. Torna possível a participação em pesquisas científicas de qualquer parte do mundo.

4) Pesquisa: impulsiona a inovação. São colocados em cena agentes que até então não participavam dos processos científicos, os cidadãos, possibilitando a investigação de temas de interesse destes, utilizando as suas habilidades, experiências e visão de mundo.

Assim, a variedade de princípios e valores delineados na Ciência Cidadã reforça sua missão de envolver cidadãos no processo científico, permitindo a troca bidirecional de conhecimentos, ampliando a compreensão e promovendo o bem-estar social. Entendendo a importância e as implicações desses princípios e valores, podemos prosseguir para analisar os modelos de contribuição social em ciência. Neste próximo tópico, vamos explorar os

mecanismos pelos quais os cidadãos podem se envolver diretamente na pesquisa científica, desde a coleta de dados até a elaboração de perguntas de pesquisa e a interpretação de resultados. Esse panorama irá realçar as diversas formas como a Ciência Cidadã pode ser realizada, demonstrando sua versatilidade e adaptabilidade aos diferentes contextos e necessidades.

### **3.3 Modelos de Participação Cidadã**

A revisão da literatura sobre Ciência Cidadã apresenta tipologias para entender quais atividades e sob quais condições devem ser consideradas Ciência Cidadã. Bonney *et al.* (2016) afirmam que, à medida que a Ciência Cidadã segue seu amadurecimento e os seus participantes passam a se envolver em esforços mais profundos e complexos, surgem questões que se devem considerar, dentre elas, se a Ciência Cidadã tem capacitado as comunidades e os indivíduos para melhorarem o seu bem-estar e se abrange públicos que carecem de contato com processos científicos e não somente aqueles que já tem interesse pela ciência.

A categorização proposta por Haklay (2013) inclui: *crowdsourcing*; inteligência distribuída; ciência participativa e Ciência Cidadã extrema. Segundo a tipologia, a variação dos níveis ocorre da seguinte forma: desde participação mais tímida como no caso dos "cidadãos como sensores", chamada pelo autor de *crowdsourcing* e "cidadãos como intérpretes", denominada de inteligência distribuída, até uma atuação mais abrangente, como a de definição do problema e dos protocolos de coleta, sinalizando a ciência participativa ou em todo desenvolvimento da pesquisa, caracterizada como Ciência Cidadã extrema.

Bonney *et al.* (2009) propõem um modelo a partir de três categorias: projetos contributivos, projetos colaborativos e projetos cocriados, cuja definição é apresentada a seguir:

- 1) Projetos contributivos: os cidadãos atuam na coleta de dados para pesquisas a partir de protocolos criados pelos cientistas que as lideram. A maioria dos projetos rotulados como "Ciência Cidadã" podem ser enquadrados neste modelo. Os cidadãos analisam dados, por meio de ferramentas de visualização de dados online, mas não se espera que eles apresentem resultados dessas análises ou que definam alguma etapa do projeto;
- 2) Projetos colaborativos: ocorre colaboração entre cientistas e participantes em mais de uma etapa do projeto. Os cidadãos são envolvidos em múltiplas

atividades de pesquisa, o que pode incluir a análise de amostras, a interpretação de dados e conclusões e a apresentação dos resultados para outros cidadãos ou cientistas e responsáveis pela tomada de decisão em uma comunidade. Ademais, podem auxiliar a projetar e refinar protocolos de coleta de dados;

- 3) Projetos cocriados: proposta conjunta entre cientistas e cidadãos, onde os cidadãos atuam nas direções e definições de um projeto e em várias etapas. Dessa forma, os cidadãos têm controle sobre o projeto co-criado. Esses projetos não raras vezes, foram chamados de “pesquisa de ação participativa” ou “ciência comunitária” dado o seu caráter de cocriação (Fernandez-Gimenez *et al.* 2008; BONNEY *et al.*, 2009).

Theobald *et al.* (2015) realizaram uma revisão sobre os impactos da Ciência Cidadã na qual examinaram 388 projetos no campo da biodiversidade, com uma média de participação entre 1,36 e 2,28 milhões de cidadãos cientistas, concluindo, que em sua maioria, as iniciativas enquadram-se na categoria "Contributiva" apresentada por Bonney *et al.* (2009) e, posteriormente, atualizada por Shirk *et al.* (2012).

O termo participação do público na ciência (PPSR) foi proposto por Shirk *et al.* (2012) para discutir iniciativas de distintas áreas e tradições no âmbito da Ciência Cidadã. Os pesquisadores descrevem os modelos de PPSR predominantes, cuja estrutura apoia-se no grau de participação cidadã:

- 1) Projetos contratuais: as comunidades solicitam aos pesquisadores profissionais a realização de um estudo sobre determinado tema;
- 2) Projetos contributivos: criados por cientistas e com contribuição social para a coleta de dados;
- 3) Projetos colaborativos: elaborados por cientistas, o público contribui com dados e também no refinamento do projeto, analisando dados ou divulgando os seus resultados;
- 4) Projetos criados em conjunto: são aqueles engendrados por cientistas e pelo público em conjunto, nos quais ao menos alguns dos participantes da sociedade em geral, são ativamente envolvidos na maior parte dos processos que envolvem a pesquisa;
- 5) Contribuições colegiadas: pessoas não credenciadas efetuam pesquisas de modo independente e com diferentes graus de reconhecimento por parte da ciência

institucionalizada ou dos cientistas profissionais.

Investigações sobre PPSR são conduzidas em vários campos, incluindo a Ciência da Informação, como demonstram Wiggins e Crowston (2011), identificaram cinco tipos de projetos, que, mutuamente exclusivos e exaustivos, podem ser identificados pelos seguintes rótulos:

- Projetos de ação: utilizam a pesquisa de ação participativa iniciada por voluntários com fins de alavancar a intervenção local dos participantes, como é o caso da Sherman's Creek Conservation Association (SCCA), que teve origem para proteger um córrego local, oferecendo educação ambiental para comunidades do entorno;
- Projetos de conservação: foco nas metas de gerenciamento de recursos naturais, englobam os cidadãos em sua administração para obter maior divulgação e alcance. Um exemplo é o Northeast Phenology Monitoring project, voltado para o desenvolvimento de um programa de monitoramento de longo prazo da fenologia, que são os ciclos de vida, de plantas e de animais da região nordeste dos Estados Unidos;
- Projetos de investigação: direcionados para metas de pesquisa científica em um contexto físico, como o Great Sunflower Project, elaborado por apenas um cientista para examinar o serviço de polinizadores, no qual voluntários participam ao relatar dados a respeito da ação de abelhas nos seus jardins, guiados por um protocolo específico de observação. Essas contribuições são coordenadas por intermédio de um portal da Web, executado em um sistema que permite o gerenciamento de conteúdo por meio de código aberto;
- Projetos virtuais: com objetivos semelhantes aos projetos de investigação, mas sem nenhum elemento físico, sendo totalmente mediados por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A experiência internacionalmente conhecida que se encaixa nesta tipologia é o Galaxy Zoo, composto por astrônomos profissionais e com participação cidadã em tarefas de reconhecimento e de classificação de imagens computacionalmente;
- Projetos educacionais: os focos estão na educação e na divulgação científica. Um exemplo deste tipo é o projeto Fossil Finders que amalgama educadores,

estudantes e pesquisadores da Paleontological Research Institution em Ithaca, Nova York. O projeto investiga os fósseis da era Devoniana, utilizando recursos curriculares e workshops para a formação de professores que lecionam no ensino fundamental e médio. Tem como diferencial em relação aos outros tipos de projetos o ambiente estruturado de uma sala de aula e o formato baseado em pesquisa supervisionada, o que permite aos alunos criarem e testarem as suas próprias hipóteses, utilizando dados compilados por meio do seu próprio trabalho.

A Fundación Ciencia Ciudadana (2017), no “Guía para conocer la Ciencia Ciudadana”, propõe um modelo com cinco tipos de participação social, cada uma com objetivos distintos (ver figura 7).

Figura 8 - Modelo de participação social em Ciência Cidadã



Fonte: Fundación Ciencia Ciudadana (2017, p. 17)

Os projetos contributivos são criados por cientistas profissionais e os cidadãos colaboram especialmente com dados. Os projetos contratuais, por sua vez, são aqueles em que as comunidades solicitam aos pesquisadores a realização de uma investigação específica para obterem os resultados. No que diz respeito aos projetos colaborativos, são definidos por cientistas, com participação dos cidadãos na coleta de dados, desenho do projeto, análise de dados e difusão dos resultados. Os projetos cocriados são aqueles em que cientistas e cidadãos atuam em conjunto e ao menos um dos voluntários participa de modo mais ativo em todos os aspectos do processo científico. Por fim, os projetos independentes são dirigidos por cidadãos sem a participação de pesquisadores e em alguns casos, aproveitam o processo científico com fins pedagógicos (FUNDACIÓN CIENCIA CIUDADANA, 2017).

Um modelo serve para classificar algo e no caso da Ciência Cidadã, permite

compreender a maneira como os cidadãos participam dos processos científicos realizados no bojo dos projetos, em geral, conduzidos por pesquisadores vinculados a uma instituição superior ou centro de pesquisa. Embora não exista na literatura da área um consenso sobre qual modelo deve ser adotado, os três modelos apresentados permitem um enquadramento dos moldes da participação social em iniciativas de Ciência Cidadã,

Ribeiro e Rocha (2021) ponderam que a inclusão do público em pesquisa científica por intermédio de ações em Ciência Cidadã, conforme o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para a Popularização e Divulgação da Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), pode representar o desenvolvimento mais marcante em termos de comunicação da ciência nos últimos anos. Acrescentam ainda que, os projetos científicos que oportunizam níveis de participação dos voluntários para além da coleta de dados e que atentam para a qualidade da participação deles, identificando-se as motivações para o seu envolvimento em Ciência Cidadã, poderão contribuir de modo decisivo para um maior engajamento dos brasileiros na ciência (RIBEIRO; ROCHA, 2021).

A categorização apresentada mostra que a participação cidadã é um elemento central para a Ciência Cidadã. No entanto, existem diferentes camadas em que essa atuação pode se desenvolver. Segundo Albagli (2015), existem duas vertentes em Ciência Cidadã:

- 1) Instrumental ou pragmática: os cidadãos cientistas atuam em uma etapa pré-definida, geralmente, a coleta de dados, sem participação em outras etapas da pesquisa;
- 2) Democrática: este viés preconiza que os cidadãos cientistas podem participar de várias etapas do processo científico, sem se restringirem à coleta de dados, o que inclui o desenho da pesquisa, a definição dos rumos deste e a divulgação dos seus resultados, por exemplo.

Verificar os níveis de abertura dos projetos ao trabalho participativo dos cidadãos possibilita uma melhor compreensão da abordagem em Ciência Cidadã na atualidade. Os modelos elencados mostram que a coleta de dados é uma atividade importante e necessária para os projetos de Ciência Cidadã, mas esta não necessariamente, deve ser a única atividade desenvolvida pelos cidadãos cientistas. Seguindo a vertente democrática proposta por Albagli (2015) e reforçando os princípios da Ciência Cidadã postulados pela ECSA, em 2015, os

cidadãos cientistas têm direito de receber *feedback* das suas ações bem como de participar de forma ampliada das atividades.

Os dados científicos são o elemento central de uma pesquisa, constituem os objetos analisados no ciclo da pesquisa e por meio deles o pesquisador apura as informações necessárias para validar ou refutar suas hipóteses. Na contemporaneidade, o surgimento da Ciência Aberta, caracterizada pela proliferação de tecnologias digitais, promoveu a colaboração em pesquisa e agilizou o processo de comunicação científica. A Ciência Cidadã, imersa nesse cenário, utiliza amplamente as ferramentas tecnológicas, as quais favorecem a coleta e a análise de uma quantidade massiva de dados, para lograr êxito.

### **3.3.1 Contribuição social em ciência: possibilidades e desafios**

As modalidades de participação e de envolvimento variam conforme o tipo de projeto e o campo do conhecimento, como pode-se perceber em áreas STEM e HSS, acrônimos, respectivamente para “Science, Technology, Engineering and Mathematics” e Humanities and Social Sciences”, que desenvolvem ações e apresentam necessidades distintas. As duas áreas citadas utilizam a participação dos cidadãos, mas a primeira em maior medida, especialmente, nas ciências ambientais (MORRIELLO, 2021).

Segundo Carvalho e Leite (2021), a participação cidadã em investigações científicas parece restringir-se à coleta de dados em larga escala. Todavia, isto não necessariamente, reflete o potencial colaborativo dos cidadãos, de maneira que podem se tornar participantes ativos nos processos científicos (CARVALHO; LEITE, 2021).

Morriello (2021) alerta que a perda de motivação e a desistência dos voluntários são obstáculos que muitos projectos de Ciência Cidadã enfrentam, uma vez que a participação pode ser inconstante, dinâmica e mutável e a simples vontade de contribuir nem sempre é suficiente para manter a participação social em um projeto. A autora sugere que a participação cidadã pode ocorrer em função do interesse pelo tema de estudo ou pela satisfação em ver os resultados de um processo em que participaram. Em outros casos, o incentivo pode ser formal, como recebimento de certificados de participação (MORRIELLO, 2021).

Para manter a regularidade da participação social, são apontadas estratégias, tais como, reuniões regulares face a face; utilização de espaços físicos; organização de atividades de cunho público; apresentar os resultados do projeto; comunicação constante e transparente (MORRIELLO, 2021); externalizar o quanto os dados recolhidos são valiosos (BELL, *et al.*,

2008).

Carvalho e Leite (2021) afirmam que a integração de distintas tecnologias é uma tendência crescente em projetos de Ciência Cidadã, evidenciada pelo frequente uso de ferramentas tais como, smartphones, câmeras, plataformas digitais contendo gravações de vídeo e sons, aplicativos, dentre outros recursos. Duke (2015), para além do planejamento em torno dos dados científicos, outro foco crucial são os participantes dos projetos de Ciência Cidadã: como recrutá-los, como treiná-los e como motivá-los.

Assegurar o acesso às tecnologias e fornecer treinamentos com fins de proporcionar aos cidadãos o domínio desses recursos digitais são fatores relevantes na condução de projetos de Ciência Cidadã, especialmente, no que diz respeito à qualidade de dados científicos coletados (CARVALHO; LEITE, 2021).

Duke (2015) sugere que alguns projetos podem utilizar o modelo de *crowdsourcing* para aumentar a mão de obra disponível, e, ainda assim, os cidadãos cientistas também podem ser beneficiados:

- *Empowerment*: é o empoderamento dos cidadãos cientistas, tornando-os participantes ativos e interessados nos processos científicos;
- Contato social: as plataformas de Ciência Cidadã podem funcionar como um ponto de encontro virtual, unindo pessoas com interesses em comum. O envolvimento de pesquisadores nestas comunidades pode facilitar o contato entre eles e os cidadãos cientistas;
- Inclusividade: proporciona a ampla inclusão de pessoas, sem quaisquer distinção;
- Desenvolvimento de aptidões: proporciona a formação específica, maximizando a aquisição de conhecimentos, melhorando os usos da tecnologia e favorecendo a capacidade de comunicação dos participantes.

Com relação à motivação para contribuição social em ciência, Nov, Arazy e Anderson (2014) dividem a motivação em intrínseca, com a melhoria de competências, e extrínseca, que inclui diversão e estimulação intelectual; Bell *et al.* (2008), por sua vez, fornecem exemplos de motivações emocionais e sociais, que, a princípio, podem aparentar contradição: a vontade de estar sozinho e em contato com natureza e, ao mesmo tempo, de socializar com pessoas que

tenham os mesmos interesses; além de paixão por um tema específico e vontade de aprender e de ajudar na promoção da conservação.

Duke (2015) em seu estudo concluiu que o aspecto do site pode ser considerado pelos utilizadores como indicador da credibilidade, o que é influenciada pelos elementos, usabilidade, que abrange a facilidade de utilização e navegação e o nível de orientação e apoio fornecidos para o utilizador.

Portanto, as infraestruturas tecnológicas de Ciência Cidadã, incluindo plataformas digitais, repositórios e os próprios sites institucionais dos projetos, constituem importantes ferramentas na contemporaneidade para viabilizar e divulgar as ações de Ciência Cidadã. Destarte, a seção seguinte aborda esta temática, com ênfase no caso das plataformas digitais.

### 3.5 INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS NO ÂMBITO DA CIÊNCIA CIDADÃ

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão associadas ao fenômeno da explosão da quantidade de informação com redução drástica do tempo de disseminação desta (LE COADIC, 1996). Cabe ressaltar que as novas tecnologias não são os únicos atores da mudança social, mas imensamente arraigadas “em nosso tecido social, econômico e político” (CHAN, OKUNE; SAMBULI, 2015, p. 97), ensejando maior participação, acesso e colaboração entre distintos interessados voltados para a construção do conhecimento (CHAN, OKUNE; SAMBULI, 2015).

Informação e conhecimento são insumos básicos no desenvolvimento de um trabalho científico e intelectual (MACHADO, 2015). De acordo com Chan, Okune e Sambul (2015), a Internet introduziu modificações substanciais profundas na comunicação científica, em seu caráter público e aberto. O desenvolvimento da web e sua arquitetura *peer-to-peer* com base de tecnologia aberta, levou ao florescimento de movimentos de abertura em todo o mundo (CHAN; OKUNE; SAMBUL, 2015) e disseminação ampla da cultura livre digital, cuja inspiração veio da cultura hacker, sendo fortalecida pelos sistemas eletrônicos e pelas plataformas digitais (ALBAGLI, 2015).

Uma plataforma digital pode ser entendida como um tipo de infraestrutura online que, com base em um software, permite interações e transações entre os usuários. Segundo Kera (2015), podem ser físicos ou virtuais os espaços criados pelas infraestruturas tecnológicas possibilitam o acesso da sociedade em geral aos processos de pesquisa, antes limitados aos

espaços fechados das instituições e centros de pesquisa. Rocha (2019) concluiu em seu estudo que existe amplo uso de plataformas digitais para a contribuição dos não cientistas e o armazenamento dos dados, o que se confirma pela literatura existente, possibilitando, em sua maioria, o acesso a esses dados por qualquer pessoa. Acrescenta ainda que as ações voltadas à abertura de dados podem estar associadas ao movimento mais amplo pela Ciência Aberta (ROCHA, 2019). Para Van Dijck, Poell e de Wall (2018), as plataformas funcionam como *gatekeepers* online, por meio das quais ocorre o gerenciamento, processamento, armazenamento e canalização dos fluxos de dados.

Com disposições como a *Open Archive Initiative* (OAI) e o *Open Access Movement* (OAM), respectivamente em português, Iniciativa de Arquivos Abertos e Movimento de Acesso Aberto, vieram os repositórios digitais. Estes configuraram um novo canal de informação que permitiu aumentar a visibilidade da produção científica, impulsionando modelos eficientes com fins de armazenar, disseminar e fornecer acesso às produções científicas (MURAKAMI; FAUSTO, 2013; BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016) incluindo uma variedade de informações e materiais, como, por exemplo, documentos, imagens, vídeos, dados científicos, etc. (WEITZEL, 2006). Os repositórios podem ser: 1) institucionais: abrangem a produção científica de uma instituição; 2) temáticos: a respeito de uma área do conhecimento; 3) governamentais: documentos de órgãos oficiais de governo; 4) agregadores: são aqueles que reúnem registros de outros repositórios (BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016).

A respeito dos repositórios digitais, Weitzel (2006) pondera que as publicações científicas que utilizam softwares recomendados pela Open Archive Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) tornam possível a sua identificação, seleção e uso em um local apenas, dispensando o acesso individual a cada produção, configurando uma espécie de portal. No caso dos portais, estes podem ser entendidos como sites da Internet que envolvem conteúdos de outros sites e páginas, com fins facilitar o acesso à informação em diversos temas (BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016).

Os diretórios, por sua vez, permitem o armazenamento de arquivos e podem se referir a uma coleção de índices, bases de dados, listas alfabéticas, organizações ou também assuntos, os quais contém títulos, afiliações, dentre outros elementos. Como exemplo de diretório, na área da Ciência da Informação, há o denominado Diretório de Pesquisadores em Ciência da Informação da Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação

(BRAPCI), que visa a recuperar informações acerca dos autores dos artigos e das obras referenciadas na BRAPCI (BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016).

A Ciência Cidadã ainda não dispõe de um portal ou diretório único que amalgame todas as suas iniciativas, projetos, recursos e ferramentas, o que dificulta a realização de buscas por estes elementos. Nos últimos anos, é possível perceber um esforço de vários países para a criação de redes com a finalidade de reunir todas as iniciativas e difundir a Ciência Cidadã. As suas iniciativas possibilitam a participação cidadã nos processos científicos, seja por meio da coleta de dados (envio de uma foto de determinada espécie, por exemplo), seja por meio de auxiliar na identificação de quesitos e padrões solicitados por algum projeto, como no caso do Zooniverse, em que se escolhe um projeto para participar e segue-se o conjunto de recomendações para identificar imagens. Além disso, os cidadãos podem participar de quantos projetos quiserem.

A Europa, no cerne do projeto “Horizonte Europeu 2020”, tem se empenhado em nortear as ações no âmbito da Ciência Cidadã como no caso da criação da plataforma digital europeia EU-citizen.science para amalgamar todas as iniciativas em âmbito europeu em um único espaço. Outra iniciativa importante foi a configuração recente da RICAP para centralizar as iniciativas em Ciência Cidadã em âmbito ibero-americano. Cabe destacar que a padronização da descrição dos dados científicos, o que tornará possível o seu uso e reuso por outros pesquisadores, otimizando o tempo e os recursos humanos e financeiros empregados nas pesquisas é um aspecto a ser considerado pelas iniciativas em Ciência Cidadã.

Morriello (2021), acerca das infraestruturas tecnológicas, afirma que os projetos precisam de infraestruturas capazes de apoiar todas as etapas e os dispositivos utilizados na pesquisa, os quais podem ser smartphones e sensores móveis específicos ativado através de aplicações, cujos dados devem ser recolhidos e organizados por uma base de dados central.

Portanto, as tecnologias constituem um produto cultural inerente à sociedade, proporcionando o desenvolvimento e a transformação almejando ao bem-estar da sociedade, sendo a Internet um importante instrumento em prol das relações e das transposições de barreiras geográficas. A tecnologia cada vez mais se faz presente nas atividades cotidianas e profissionais, de modo que, na atualidade, seu *status* de simples ferramentas alterou-se para importantes mediadoras do acesso e da construção do conhecimento.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os métodos de pesquisa utilizados para formulação da proposta consistem em: revisão de literatura com levantamento de experiências nacionais e internacionais em Ciência Cidadã por meio das plataformas digitais direcionadas à temática, com detalhamento de aspectos importantes identificados na revisão bibliográfica.

A abordagem utilizada neste estudo é qualitativa-quantitativa, o que possibilita relacionar os aspectos particulares do problema investigado a contextos mais amplos, sendo que os resultados podem ser quantificados. A pesquisa quantitativa utiliza a quantificação na coleta de informações e no seu tratamento, mediante o uso de técnicas estatísticas, como no caso de percentuais. A pesquisa qualitativa atua com um universo de crenças, valores e atitudes levando a um espaço mais acentuado das relações, motivações, aspirações, processos e fenômenos os quais não poderiam ser restringidos a operações quantificáveis (MINAYO, 2014). A avaliação qualitativa permite uma análise dos dados, não se restringindo a estatísticas e números.

Os diretórios de Ciência Cidadã não só podem ser avaliados por quantos usuários atraem ou quantos projetos hospedam, mas também por fatores menos tangíveis, tais como, a qualidade das interações entre cientistas e cidadãos e a clareza das informações apresentadas, dentre outros. Logo, neste estudo são consideradas características qualitativamente observáveis e objetivas, que podem ser mensuradas quantitativamente.

Com relação à natureza, trata-se de uma pesquisa básica, pois objetiva gerar conhecimentos úteis sem uma aplicação prática imediata, visa gerar conhecimentos que podem ser utilizados em novas pesquisas e outros estudos (GIL, 2010). Quanto ao seu objetivo, caracteriza-se como pesquisa exploratória, pois proporciona maior familiaridade com o problema investigado, com fins de torná-lo mais explícito, o que envolve revisão de literatura para compreender a área investigada (GIL, 2010).

Os procedimentos técnicos adotados foram pesquisa bibliográfica, documental e estudo de casos múltiplos. A pesquisa bibliográfica envolve consulta a materiais científicos publicados especialmente artigos científicos e livros. As pesquisas em bases de dados são um importante recurso utilizado na pesquisa para revisar a literatura da área investigada na pesquisa. Foram consultadas duas bases de dados de caráter multidisciplinar e visibilidade internacional, Web of Science (WoS) e Scopus; além de duas fontes no âmbito da Ciência da

Informação, a Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci) e a Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text (LISTA/EBSCO).

Para a seleção de estudos, utilizamos uma abordagem de três etapas. Primeiramente, foi realizada uma busca em bancos de dados acadêmicos usando uma combinação de palavras-chave pertinentes ao nosso tema de pesquisa, a qual incluiu, Ciência Cidadã, Ciência Colaborativa, Ciência Comunitária ou Ciência Participativa, combinadas aos termos Observatório, Plataforma ou Portal, nos idiomas português, inglês e espanhol.

Segundo, os títulos e resumos dos artigos encontrados foram analisados para excluir estudos que não estavam diretamente relacionados ao nosso tema de pesquisa. Finalmente, os estudos restantes foram lidos na íntegra e incluídos em nossa revisão com base em sua relevância e qualidade.

A pesquisa documental, por sua vez, utiliza fontes primárias, isto é, materiais que ainda não receberam um tratamento analítico (GIL, 2008), como no caso dos documentos nacionais e internacionais que norteiam a Ciência Cidadã e dos projetos abrangidos pelas plataformas digitais, que farão parte do *corpus* desta pesquisa.

Os estudos de casos múltiplos permitem uma análise aprofundada de poucos objetos de modo a possibilitar o amplo e detalhado conhecimento de determinada realidade (GIL, 1991; YIN; 2005). Em a este estudo, adotamos uma estratégia sistemática de classificação e codificação. Os casos examinados na pesquisa foram as plataformas digitais nacionais de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos localizadas. Por intermédio delas, obteve-se acesso aos projetos de ciência cidadã, sendo que foram considerados todos aqueles que continham site institucional. Cada projeto foi analisado de acordo com variáveis-chave, incluindo, as características gerais, a abrangência do projeto, o tipo de participação social proporcionada e a forma de acesso conferida aos dados científicos e às publicações científicas.

Atualmente, não existe um repositório ou diretório, global ou mesmo regional, que reúna todos os projetos de Ciência Cidadã. Além disso, a RICAP não possui um registro desses projetos. Em razão disso, realizou-se o mapeamento das plataformas de Ciência Cidadã a partir dos organismos nacionais de Ciência e Tecnologia (C&T) da Ibero-América, localizados por intermédio da Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT): 1) Argentina - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT); 2) Bolivia - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; 3) Brasil - Ministerio de Ciencia y Tecnología; 4) Chile - Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica

(CONICYT); 5) Colombia - Colciencias - Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación; 6) Costa Rica - Ministerio Ciencia y Tecnología; 7) Cuba - Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente; 8) Ecuador - Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT); 9) El Salvador - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); 10) Guatemala - Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología; 11) Honduras - Consejo Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación; 12) México - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); 13) Nicaragua - Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT); 14) Panamá - Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT); 15) Paraguay - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); 16) Perú - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC); 17) República Dominicana - Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SEESCYT); 18) Uruguay - Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII); 19) Venezuela - Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. A essa lista somamos o restante dos países membros da Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), que integram o cenário ibero-americano. Salienta-se que Andorra e Guiné Equatorial não têm um órgão específico de Ciência e Tecnologia, utilizou-se como fonte de pesquisa o site oficial do governo de cada um deles para verificar ministérios e associações; Espanha: Ministerio de Ciencia e Innovación e, por fim, Portugal: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

Optou-se por não utilizar a EU-Citizen.Science, plataforma europeia de Ciência Cidadã para registro de iniciativas e projetos dos países europeus (o que inclui Espanha e Portugal), por duas razões: 1) A Espanha dispõe de um observatório próprio de Ciência Cidadã e 2) Portugal tem apenas seis projetos cadastrados na plataforma europeia e está em processo de construção de sua plataforma própria. Verificou-se que todos os projetos registrados na EU-Citizen.Science constam no levantamento empreendido pela Rede Portuguesa de Ciência Cidadã (RPCC), somados a outros projetos. Logo, utilizou-se o mapeamento da RPCC nesta pesquisa.

A coleta de dados utilizou como base as plataformas citadas para análise dos projetos cadastrados. A análise dos dados é uma das fases mais importantes da pesquisa, pois, a partir dela, serão apresentados os resultados e a conclusão da pesquisa (MARCONI & LAKATOS, 2009). A partir da localização das plataformas nacionais, buscou-se nos campos de “Iniciativas” ou “Projetos”, as experiências registradas e acessou-se cada uma delas para verificar se dispunham de website institucional. Com base no site institucional de cada projeto, procedeu-

se à coleta de dados, sem uso de softwares.

Finalizadas as etapas de tabulação e categorização dos dados, foi realizada a fase de análise e interpretação com base no suporte do referencial teórico que embasa a pesquisa, considerando os projetos em Ciência Cidadã com website institucional, cadastrados nas plataformas digitais nacionais dos países ibero-americanos. O filtro estabelecido na pesquisa, que consiste no exame de projetos com website, foi estabelecido por permitir a análise dos objetivos propostos, que incluem a verificação das áreas do conhecimento dos projetos, os quesitos de abertura por eles adotados (publicações elaboradas com dados científicos recolhidos no âmbito dos projetos e disponibilização dos dados científicos em acesso aberto), o fornecimento de capacitação aos cidadãos cientistas para atuarem em processos científicos e o envolvimento destes nas iniciativas a partir dos modelos de contribuição social definidos pela literatura da área.

Para averiguação dos resultados, foi empregado o método de análise temática, que trabalha com a ideia de tema, o qual se associa a uma afirmação sobre determinado assunto. Nossa análise temática foi guiada por uma abordagem indutiva. Inicialmente, foram identificadas unidades de significado em cada estudo de caso, que foram marcadas com códigos. Estes códigos foram agrupados em temas potenciais, que foram revisados e refinados em várias iterações, resultando em um conjunto de temas principais que surgiram em vários estudos de caso.

A análise temática consiste em um método interpretativo, que, por meio de identificação, análise e descrição de padrões ou temas, possibilita apresentar e organizar os dados de modo sistemático. Segundo Minayo (2007), tal metodologia ocorre em três fases, as quais foram seguidas neste estudo:

1) Pré-análise: Ocorreu a organização e a exploração de todo o material informacional encontrado por meio das buscas em bases de dados, bem como os documentos basilares sobre Ciência Cidadã. As plataformas digitais nacionais de Ciência Cidadã foram encontradas por meio dos organismos nacionais de Ciência e Tecnologia (C&T) da Ibero-América, pois uma barreira encontrada foi a não existência de um repositório ou portal que reunisse todos projetos de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos;

2) Exploração do material: Procedeu-se ao recorte da pesquisa. Nas plataformas de Ciência Cidadã, nas seções de iniciativas ou projetos, foram acessados todos os projetos de Ciência Cidadã para verificar se dispunham de site institucional. Após, foi realizada a coleta de dados, em setembro de 2022, nos sites institucionais dos projetos de Ciência Cidadã, dos

seguintes elementos que caracterizam as iniciativas: grande área do conhecimento a que se vincula o projeto; Acesso Aberto, com relação aos dados científicos e às publicações científicas; utilização de repositórios e participação social de cidadãos cientistas. Dessa forma, buscou-se, por meio dos dados coletados, atender aos critérios definidos a seguir.

3) Tratamento dos resultados: nesta fase, os dados brutos foram trabalhados para serem apresentados por meio de gráficos, quadros, tabelas e figuras, com a finalidade de proporcionar sua compreensão. Os critérios adotados para análise dos resultados foram:

a) Caracterização das iniciativas encontradas segundo a tipologia dos modelos de participação social encontrados na literatura da área, a partir de informações fornecidas pelos próprios projetos em sua descrição e no tópico sobre como participar de suas ações;

b) Áreas do conhecimento, de acordo com a International Standard Classification of Education – Fields of Education and Training (ISCED-F 2013)<sup>5</sup>, a qual apresenta o conhecimento subdividido em áreas. A tabela é produzida pelo Instituto de Estatísticas da Unesco com fins de reunir, compilar e analisar estatísticas educacionais e políticas educativas de modo a estabelecer comparações com as de outros locais, sejam países, regiões ou estados, permitindo a ordenação de cursos por níveis de ensino e áreas de formação. O quadro seguinte apresenta as áreas e as subáreas do conhecimento utilizadas para categorizar os projetos de Ciência Cidadã deste estudo.

Quadro 4 – Classificação do conhecimento

<b>Áreas do conhecimento</b>	<b>Subáreas do conhecimento</b>
00 Programas genéricos e qualificações	001 Programas e qualificações básicas 002 Alfabetização e aritmética 003 Desenvolvimento e habilidades pessoais
01 Educação	011 Educação
02 Artes e humanidades	021 Artes 022 Humanidades (exceto Idiomas) 023 Idiomas

<sup>5</sup> A classificação foi concebida pela UNESCO na década de 1970 e em 2011, foi publicada a terceira versão. Em 2013 ocorreu a sua revisão, com foco nas áreas de formação e treinamento (ISCED-F), o qual foi publicado dois anos depois, considerando: a) 12 áreas gerais; b) divisão da área de Ciências Sociais, Negócios e Direito em duas novas áreas gerais, quais sejam, 1) Ciências Sociais, Jornalismo e Informação e 2) Negócios, Administração e Direito, incluindo também a área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Ademais, foram incluídas 60 áreas específicas e 149 áreas detalhadas.

Áreas do conhecimento	Subáreas do conhecimento
03 Ciências sociais, jornalismo, informação e direito	031 Ciências Sociais e do Comportamento 032 Jornalismo e Informação
04 Administração	041 Negócios e Administração 042 Direito
05 Ciências naturais, matemática e estatística	051 Ciências Biológicas e afins 052 Meio Ambiente 053 Ciências Físicas 054 Matemática e Estatística
06 Tecnologias de informação e comunicação (TIC)	061 Informação e Comunicação (TIC)
07 Engenharia, indústria e construção	071 Engenharia e profissões afins 072 Fabricação e processos 073 Arquitetura e construção
08 Agricultura, silvicultura, pesca e veterinária	081 Agricultura 082 Silvicultura 082 Silvicultura 082 Silvicultura
09 Saúde e bem-estar	091 Saúde 092 Bem-estar
10 Serviços	101 Serviços pessoais 102 Higiene e Serviços de Saúde Ocupacional 103 Serviços de Seguridade 104 Serviços de Transporte

Fonte: Adaptado de International Standard Classification of Education (UNESCO Institute for Statistics, 2013, tradução nossa)

c) Quesito de abertura ao conhecimento (Acesso Aberto): disponibilização, em acesso aberto, dos dados científicos coletados no bojo dos projetos de Ciência Cidadã e das publicações científicas elaborados por parte dos projetos de Ciência Cidadã;

d) Uso de repositórios, incluindo *datasets*, portais e plataformas, pelos projetos de Ciência Cidadã.

Por fim, analisou-se a conformidade das ações dos projetos com os princípios da Ciência Cidadã, postulados pela ECSA (2015) e os pilares da Ciência Aberta propostos pela UNESCO (2022).

Faz-se necessário reconhecer as limitações nesta metodologia. A primeira é que a revisão pode ter excluído estudos relevantes que não foram indexados nas bases de dados utilizadas ou os termos utilizados podem não ter abrangido todos os estudos registrados. Além disso, no caso dos projetos que não tinham o seu site institucional registrado na plataforma de

Ciência Cidadã estudada ou o link apresentou problema e não funcionou no momento da coleta, por meio do buscador de Internet Google, foi feita uma varredura para tentar localizar o site institucional de cada um deles. Assim, projetos sem site no momento das buscas foram excluídos do *corpus* da pesquisa, o que representa uma limitação deste estudo, uma vez que algum projeto com site institucional pode ter sido desconsiderado. Finalmente, a análise temática empregada neste estudo é subjetiva por natureza, portanto, pode ser influenciada por perspectivas e preconceitos. Foram tomadas medidas para mitigar isso, tais como, revisar e refinar os temas várias vezes e buscar a validação destes com a revisão de literatura. No capítulo seguinte do estudo são apresentados os resultados da pesquisa.

## 5 RESULTADOS

A consulta aos sites institucionais dos Ministérios de Ciência e Tecnologia (C&T) e órgãos a eles interligados resultou na localização das seguintes plataformas de Ciência Cidadã:

Quadro 5 - Plataformas nacionais de Ciência Cidadã

<b>País</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Instituição</b>
Argentina	Cientópolis	Universidad Nacional de la Plata
Bolívia	Ciencia Ciudadana Bolivia	Wildlife Conservation Society
Brasil	Civis: Plataforma de Ciência Cidadã	Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (Ibict)
Chile	Ciencia Ciudadana	Fundación Ciencia Ciudadana
Espanha	Observatorio de Ciencia Ciudadana	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

Fonte: Elaboração própria

O mapeamento dos países ibero-americanos mostrou que, dos 23 países analisados, 5 têm plataformas nacionais de Ciência Cidadã, que configuram o objeto de estudo da pesquisa. Embora a Europa tenha a Eu-Citizen.Science que permite filtrar por país os projetos, como foram encontrados apenas seis projetos, optou-se pelo mapeamento de projetos realizado pela Rede Portuguesa de Ciência Cidadã (RPCC), que constituirão a futura plataforma portuguesa de Ciência Cidadã.

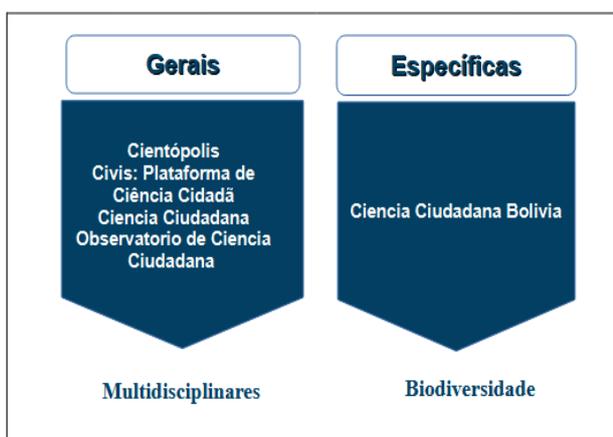
Os outros países utilizam plataformas conhecidas na literatura científica, como por exemplo, iNaturalist, eBird e Zooniverse, relacionadas à Biodiversidade e ao Meio Ambiente. Contudo, não contam ainda com uma plataforma de caráter nacional para aglutinar e dar visibilidade às ações em Ciência Cidadã em nível nacional.

A plataforma Cientópolis, da Universidad Nacional de la Plata, foi localizada a partir do site institucional do Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Trata-se de uma plataforma híbrida, isto é, de Ciência Aberta e Cidadã, que será usada na pesquisa para representar a Argentina. Com relação à Bolívia, o Viceministerio de Medio Ambiente y Cambios Climáticos é um dos parceiros da Wildlife Conservation Society, uma organização internacional responsável por uma plataforma que tem como foco o meio ambiente. A Civis, do Brasil, foi criada pelo Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (IBICT), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI). No Chile, a plataforma Ciencia Ciudadana foi desenvolvida pela Fundación Ciencia Ciudadana, formada por pesquisadores interessados em Ciência Cidadã, e tem aliança com o Laboratorio de Gobierno (GOVLAB) do

Chile e financiamento do Fondo Canadiense para Iniciativas Locales (FCIL), coordenado pela Embaixada do Canadá no Chile, para contribuir com o objetivo global de redução da pobreza. O Observatorio de Ciencia Ciudadana, criado pela Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), é uma instituição do Ministerio de Ciencia e Innovacion da Espanha.

As plataformas examinadas propiciam a difusão dos projetos em Ciência Cidadã para a sociedade em geral e essa interação configura a iniciativa de diálogo com a sociedade, conforme proposição de Albagli, Clinio e Raychtock (2014). Podem ser categorizadas em dois tipos, conforme a figura:

Figura 9 - Os tipos de plataformas de Ciência Cidadã



Fonte: Elaboração própria

As plataformas de caráter geral envolvem projetos de Ciência Cidadã em variadas áreas do conhecimento; já a plataforma boliviana, de caráter específico, abrange um tema específico, qual seja, Biodiversidade, uma subárea associada às Ciências Biológicas.

Para um melhor entendimento sobre a abordagem proposta por cada plataforma, apresentamos uma síntese de cada uma delas:

1. Cientópolis: tem como objetivos formar uma rede de cidadãos que colaborem em projetos propostos por cientistas; permitir que estes possam utilizar a plataforma para implementar os seus projetos de Ciência Cidadã, estreitar os laços com instituições científicas e a comunidade em geral e impulsionar a participação de cidadãos em processos científicos;

2. **Ciencia Ciudadana Bolivia:** visa ao intercâmbio de informação de qualidade entre investigadores, grupos naturalistas e público em geral. Com ênfase em Biodiversidade, objetiva consolidar uma base de dados e realizar atividades que incentivem a coleta de dados pelos cidadãos, bem como explorar estratégias para que a Ciência Cidadã seja participativa, comunicativa e educativa, por meio do fortalecimento dos vínculos com a sociedade, instituições científicas e formuladores de políticas públicas;
3. **Civis: Plataforma de Ciência Cidadã:** criada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), em código aberto, a partir da plataforma europeia Eu-Citizen.Science. O objetivo é fornecer infraestrutura e conteúdos que favoreçam a ampliação do entendimento sobre a Ciência Cidadã, disseminando o seu uso, e, suporte ao desenvolvimento de iniciativas e a aplicação de metodologias nesta área. O lançamento oficial da Civis foi em abril de 2022 e os menus oferecidos pela Civis são: iniciativas (projetos), recursos (tecnológicos, como por exemplo, aplicativos), formação (cursos na área), organizações, plataformas e usuários registrados;
4. **Ciencia Ciudadana Chile:** foi criada em 2015 para a democratização da ciência ao abrir espaço para a pesquisa e o conhecimento de maneira ativa e colaborativa envolvendo a comunidade. Para isso, fomentam a divulgação científica e revelam metodologias e experiências inovadoras na relação entre ciência e sociedade, visando a resolver problemas locais. Assim, dentre os objetivos estão a melhoria da educação e da comunicação da ciência no Chile; prestar assessoria técnica em gestão cultural da ciência; articular em âmbito nacional as ações de Ciência Cidadã e monitorar a evolução da Ciência Cidadã no país;
5. **Observatorio de la Ciencia Ciudadana:** objetiva facilitar o conhecimento sobre a Ciência Cidadã. Disponibilizar as iniciativas que surgem permite colocá-las no mapa no intuito de compreender o todo a partir das suas partes. Ademais, ao proporcionar a visibilidade dos projetos, visa a impulsionar a participação nos distintos projetos em curso, facilitando a coordenação e a sinergia entre eles. A plataforma iniciou suas atividades em 2016, constituindo a mais antiga dentre as plataformas examinadas.

A plataforma multidisciplinar EU-Citizen.Science, não foi utilizada para a coleta de dados, mas é importante ter claro que se trata de uma importante iniciativa europeia para a partilha de conhecimentos, de ferramentas, de formação e de recursos de Ciência Cidadã. Ela

foi concebida para ser um centro de conhecimento e ponto de referência para a Ciência Cidadã na Europa, e, tendo em vista o seu crescimento, ajudou a popularizar a Ciência Cidadã e solidificar o impacto da participação cidadã em pesquisas científicas. O projecto EU-Citizen.Science foi financiado pelo Programa Quadro de Investigação e Inovação Horizonte 2020 da União Europeia e a plataforma foi oficialmente lançada em outubro de 2021, inspirando iniciativas semelhantes em outros países, até mesmo fora do espaço europeu, como no caso brasileiro. Ao todo, os projetos cadastrados nas plataformas de Ciência Cidadã somam 328 e com website, que são os projetos analisados na pesquisa, são 141. O quadro a seguir resume as informações por plataforma:

Tabela 1 - Número de projetos por plataforma

País	Plataforma	N.º de projetos	N.º de projetos com site
Argentina	Cientópolis	7	2
Bolívia	Ciencia Ciudadana Bolivia	6	1
Brasil	Civis: Plataforma de Ciência Cidadã	24	20
Chile	Ciencia Ciudadana Chile	20	11
Espanha	Observatorio de Ciencia Ciudadana	236	79
Portugal	Rede Portuguesa de Ciência Cidadã (RPCC)	30	28

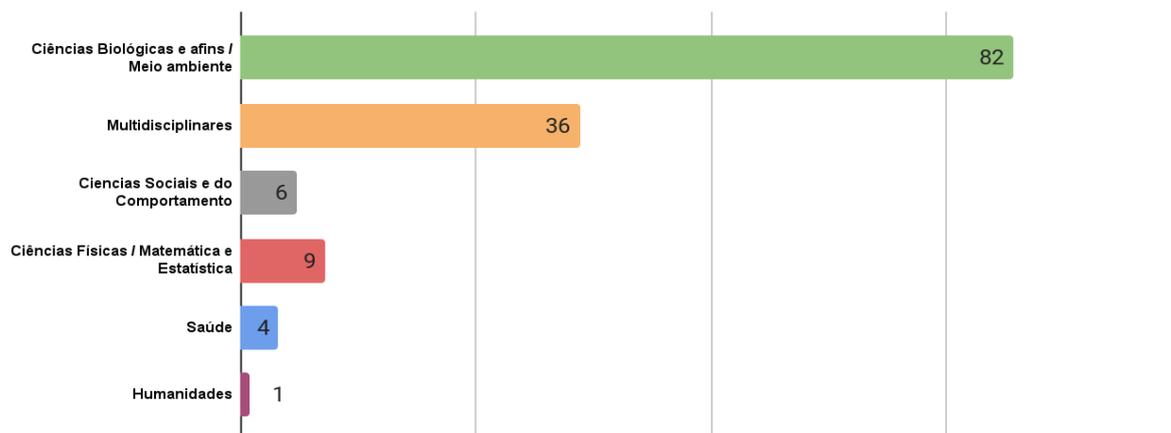
Fonte: Elaboração própria

No caso da plataforma Ciencia Ciudadana Bolivia, nenhum dos projetos cadastrados têm site, contudo, na página da plataforma, abaixo do projeto “Monitoreo de fauna y flora urbana” está listada uma iniciativa relacionada, a qual tem perfil no projeto internacional i-Naturalist, sendo, portanto, considerada para fins desta pesquisa denominada “Reto Ciudad Naturaleza 2022: La Paz (CNC)”.

## 5.1 AS ÁREAS DO CONHECIMENTO DOS PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Para verificar as grandes áreas do conhecimento em que estão enquadrados os projetos, utilizamos a Tabela ISCED F (2013). O mapeamento realizado na pesquisa mostra as áreas do conhecimento em que os projetos das plataformas de Ciência Cidadã estão inseridos, o que pode ser visto no gráfico a seguir:

Gráfico 1 - Áreas do Conhecimento

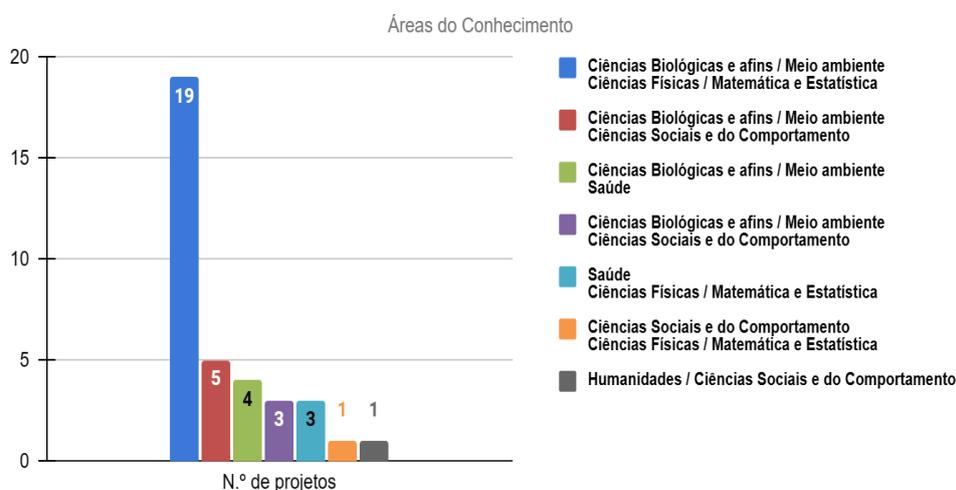


Fonte: Elaboração própria

As subáreas a) 051 Ciências Biológicas e afins e b) 052 Meio ambiente reuniram em uma categoria, pois abrangem tópicos específicos do conhecimento e que se interrelacionam: Biologia, Bioquímica, Ciências Ambientais, Meio ambiente e vida silvestre. O mesmo se deu em relação às subáreas 053 Ciências Físicas e 054 Matemática e Estatística, que também integram a grande área “Ciências naturais, matemática e estatística”.

A categoria “Multidisciplinares” agrega os projetos pertencentes a duas ou mais Áreas do Conhecimento, os quais são distribuídos do seguinte modo: 31 projetos em duas áreas do conhecimento e 5 em três (ver gráfico 2).

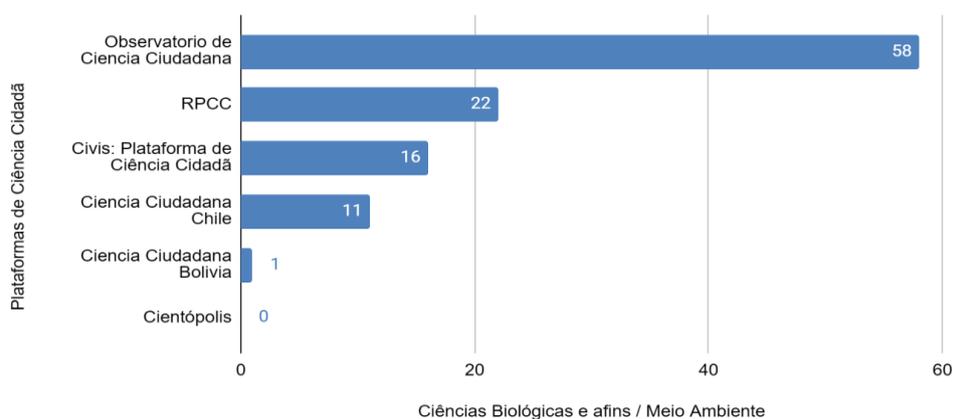
Gráfico 2 - Projetos multidisciplinares



Fonte: Elaboração própria

Observa-se que os 36 projetos multidisciplinares estão distribuídos da seguinte forma: 31 em duas grandes áreas e cinco deles em três. As Ciências Biológicas e afins e Meio Ambiente destacam-se em 30 projetos e é mais recorrente a sua associação às Ciências Físicas / Matemática e Estatística. Com relação às plataformas examinadas, apresenta-se, no gráfico 3, a distribuição relativa às Ciências Biológicas e afins e Meio Ambiente:

Gráfico 3 - Número de projetos cadastrados nas plataformas



Fonte: Elaboração própria

No caso do Observatorio de Ciencia Ciudadana da Espanha, consideramos as iniciativas categorizadas apenas como Ciências Biológicas somadas àquelas em que as Ciências Biológicas aparecem associadas a duas ou mais grandes áreas. Nas demais plataformas, as Ciências Biológicas aparecem como a área principal.

Na tabela 2 foi traçado o panorama do restante das Áreas do Conhecimento distribuídas por cada plataforma:

Tabela 2 - Distribuição de projetos por Áreas do Conhecimento

Áreas do Conhecimento	Plataformas	N. de projetos
Ciências Físicas / Matemática e Estatística	Observatório de Ciencia Ciudadana	4
	Civis	2
	Cientópolis	1
Ciências Sociais e do Comportamento	Observatório de Ciencia Ciudadana	5
	Civis	1
Saúde	RPCC	2

Áreas do Conhecimento	Plataformas	N. de projetos
	Observatório de Ciencia Ciudadana	2
Humanidades	RPCC	1
Artes	Cientópolis	1

Fonte: Elaboração própria

A maior parte dos projetos em Ciência Cidadã fazem parte das Ciências Biológicas e afins / Meio Ambiente, em segundo lugar, aparecem as áreas das Ciências Físicas / Matemática e Estatística com sete, seguida pelas Ciências Sociais e do Comportamento, com seis.

Observa-se que a plataforma com iniciativas mais variadas no segmento das grandes áreas do conhecimento é a da Espanha, que envolve cinco grandes áreas do conhecimento. As iniciativas registradas no Observatório em Ciencia Ciudadana (Espanha) demonstram os esforços realizados em prol de reunir e disseminar as iniciativas em Ciência Cidadã desenvolvidas em território espanhol.

Trata-se de uma grande área que abrange a biologia, que é o estudo dos seres vivos e de sua relação com o ambiente, o que inclui botânica, zoologia, anatomia, ecologia, conservação, e genética; e a biotecnologia, que estuda as maneiras pelas quais a tecnologia influencia outros setores como a saúde, a indústria, dentre outros. A área das Ciências Biológicas destaca-se como a que congrega mais iniciativas, o que pode ser explicado pela difusão das tecnologias de informação e comunicação aliadas ao conhecimento e esforços de especialistas e de cidadãos-cientistas. Como exemplos, temos os projetos internacionais iNaturalist e eBird, bem como portais e diretórios, como a Wikiaves (enciclopédia das aves), que são amplamente conhecidos e seu uso é disseminado no âmbito de disciplinas como biologia, biotecnologia, conservação de ambientes terrestres e aquáticos, *etc.*

O registro de *tags*, ou etiquetas, registradas em cada projeto permitiu verificar a cobertura temática de cada um. Salientamos que nem todos os projetos disponibilizaram etiquetas e neste caso foram considerados os temas-chave de cada iniciativa a partir da leitura da apresentação de cada projeto, não excedendo-se três palavras, conforme segue na figura:



uma matéria interdisciplinar que preconiza a inclusão do ser humano no planejamento da conservação e que dispõe em seu arcabouço das ferramentas apropriadas para orientar governos, organizações e sociedade em processos decisórios que visem o bem-estar da humanidade a longo prazo (CELENTANO, 2018).

Os projetos cobrem iniciativas relacionadas a borboletas, fauna, pragas urbanas, mais especificamente os cupins, fungos, onça, ornitologia, saúde silvestre, zoologia, cetáceos, baleias de bryde, polinização, meliponicultura, prevenção de riscos e desastres em mudanças climáticas, ecossistemas aquáticos da Bacia Amazônica e pesca em comunidades tradicionais.

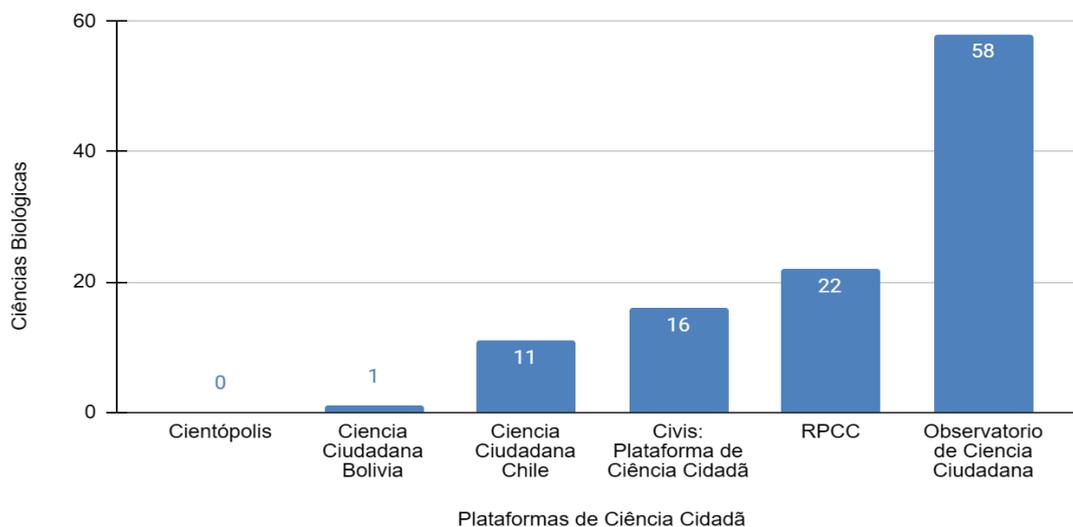
No centro da nuvem de palavras é possível observar em destaque a Astronomia, na qual estão inseridos temas como a Astronomia de Posição e Mecânica Celeste. A respeito da Astronomia, Borges e Rodrigues (2022) asseveram ser uma ciência que analisa os corpos celestes, como por exemplo, planetas, cometas, asteroides, estrelas e galáxias e que lida com fenômenos cuja origem está fora da atmosfera da Terra como é o caso da radiação cósmica. No decorrer do século XX, no campo profissional, foi dividida em dois ramos: astronomia observacional, cujo foco é a aquisição de dados por meio de observações e uso das aplicações e leis da Física e astronomia teórica, direcionada para a criação de modelos analíticos e computacionais, sendo complementares um ao outro (BORGES; RODRIGUES, 2022).

As iniciativas em Ciência Cidadã em Astronomia permitem o aprimoramento das habilidades dos cidadãos cientistas seja na coleta de imagens do Universo, como no caso de meteoros e bólidos, seja na análise e construção de estações meteorológicas caseiras, com orientação sobre os materiais a serem utilizados bem como os softwares necessários. Ademais, observa-se que os projetos têm orientação educacional, visando despertar a curiosidade dos cidadãos e integrá-los às suas ações.

As demais áreas não figuraram no centro da nuvem, o que pode ser explicado pelo registro de um número menor de palavras-chaves por parte dos projetos, ou registro de termos gerais, como “Ciência Cidadã”, por exemplo; ou mesmo termos muito específicos de uma especialidade. Todavia, a nuvem permite visualizar o cenário em que está imersa a Ciência Cidadã no recorte analisado neste estudo.

Com relação à abrangência das iniciativas, constatou que, das 141 iniciativas, em 110 delas foi possível determinar o seu nível (local, regional, nacional ou global), conforme explicitado no gráfico a seguir:

Gráfico 4 - Percentual de abrangência dos projetos ibero-americanos



Fonte: Elaboração própria

O nível regional engloba também o macrorregional, tipo encontrado exclusivamente no Observatorio de Ciencia Ciudadana da Espanha. Em 30 projetos não foi possível determinar com exatidão o nível de abrangência das ações. Ademais, constatou-se no site dos projetos que 28 deles explicitam ter algum tipo de colaboração com outros países.

Logo, com base nas buscas realizadas nos sites institucionais dos projetos analisados, infere-se que alguns disponibilizam pouca ou nenhuma informação sobre alguns quesitos.

## 5.2 OS NÍVEIS DE ABERTURA PROMOVIDOS PELAS INICIATIVAS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Neste tópico, é apresentado um panorama geral acerca dos níveis e camadas de abertura adotados pelos projetos de Ciência Cidadã, visando traçar um quadro sobre a disponibilização dos dados científicos em acesso aberto; o uso de repositórios por parte dos projetos, que podem ser portais, plataformas ou *datasets* e, por fim, verificar se publicações oriundas dos projetos de Ciência Cidadã estão em formato livre e aberto.

### 5.2.1 Os dados científicos dos projetos de Ciência Cidadã: gerenciamento e abertura

Os sites institucionais dos projetos fornecem informações que variam em nível de profundidade, desde nenhuma informação sobre o tema até informações a respeito da política de dados adotada.

Tabela 3 - Dados científicos abertos

Plataforma	Dados científicos abertos
Cientótoplis	1
Ciencia Ciudadana Bolivia	1
Civis: Plataforma de Ciência Cidadã	9
Ciencia Ciudadana Chile	8
Observatorio de Ciencia Ciudadana	36
RPCC	18
Total:	73

Fonte: Elaboração própria

De acordo com nossas análises, temos um percentual de abertura de dados científicos de 52%, ou seja, pouco mais da metade de todas as iniciativas informam em seus websites se os dados são ou não abertos. Salienta-se que a disponibilização aberta dos dados científicos não consiste em um objetivo de todos os projetos uma vez que alguns não são orientados para a coleta e análise massiva de dados, sendo iniciativas locais com foco em resultados não generalizáveis.

Quadro 6 - Documentos referentes à gestão de dados dos projetos

Projeto	Abordagem	Política de dados
DeVOTE - Los significados de 'votar' para los ciudadanos	Produção de novos conhecimentos sobre votação em países europeus fora do âmbito dos sistemas democráticos mais estudados.	Recolha e tratamento de dados efetuada de acordo com as regras do General Data Protection Regulation (GDPR).
SINOBAS, Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares	Busca recolher eventos meteorológicos e socialmente relevantes, que não são facilmente detectáveis pelos sistemas de observação convencionais	Portal AEMET Open Data da AEMET.
D-NOSES – Ciencia Ciudadana para la gestión de olores	Objetiva desenvolver um método para envolver os cidadãos, a indústria, especialistas em odores e	Segue as diretrizes do General Data Protection Regulation (GDPR).

Projeto	Abordagem	Política de dados
	as autoridades locais para cocriar soluções para problemas persistentes de odores.	
CoActuamos para la Salud Mental	CoAct é a colaboração de um consórcio transdisciplinar de instituições de pesquisa e organizações da sociedade civil.	O Plano de Gerenciamento de Dados (DMP) foi preparado principalmente seguindo a versão 3 das Guidelines on Fair Data Management in Horizon 2020.
Gerontec	Em razão do aumento do número de idosos em risco de solidão, busca desenvolver novas tecnologias de inteligência artificial para melhorar a qualidade de vida dos idosos.	Informa as fases de desenvolvimento do projeto com foco nos dados, usados para treinar os algoritmos de aprendizado de máquina. Uso da plataforma Zooniverse.
Exoss	Organização colaborativa sem fins lucrativos que atua em conjunto com diversas instituições científicas, voltada para o estudo de meteoros e bólidos, unindo profissionais e amadores.	Ferramenta para catalogar bólidos desenvolvida pela American Meteor Society – AMS e International Meteor Organization – IMO, através do apoio da The European viDeo Meteor Observation Network – Edmond.

Fonte: Elaboração própria

Verificou-se baixa ocorrência na disponibilização de informações a respeito dos documentos utilizados para a gestão de dados científicos adotada pelos projetos, sendo, mais comumente, informadas questões associadas à proteção dos dados pessoais dos cidadãos-cientistas, destacando-se, no contexto europeu, o General Data Protection Regulation (GDPR). Ademais, apenas uma menção a respeito da adoção dos princípios FAIR foi localizada, bem como o um número diminuto de iniciativas que esclareçam de forma aprofundada os aspectos que envolvem os dados científicos. Dessa forma, dois projetos mencionam a General Data Protection Regulation (GDPR), que é a regulamentação geral de proteção de dados da União Europeia, que visa assegurar a privacidade e a segurança de dados.

### 5.2.2 Repositórios de dados utilizados no contexto ibero-americano

Os dados gerados pelos cidadãos cientistas após serem coletados necessitam ser armazenados em um repositório centralizado. O uso de repositórios de dados abrange plataformas, bases de dados e *datasets*. Os cidadãos cientistas utilizam dispositivos móveis, kits de teste, sensores e outros equipamentos para coletar amostras e efetuar o registro de informações com base nas orientações fornecidas visando aos parâmetros de qualidade dos dados. Após a coleta, as informações são enviadas por intermédio de um aplicativo móvel ou

do próprio site do projeto. O levantamento empreendido nesta pesquisa constatou a utilização dos seguintes repositórios pelos países ibero-americanos examinados na pesquisa:

Quadro 7 - Mapeamento dos repositórios de dados

<b>País</b>	<b>Repositórios de dados</b>
Argentina	Nodos (Plataforma Wiki)
Bolivia	iNaturalist
Brasil	Sistema de Informação em Saúde Silvestre – SISS-Geo eBird Wikiaves Plataforma Guardiões da Chapada
Chile	Plataforma Vines eBird iNaturalist (Natusfera) Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
Espanha	Plataforma La Colmena Natusfera Plataforma OpenTEK Portal FAUNAPYR MINKA Zooniverse
<b>País</b>	<b>Repositórios de dados</b>
Portugal	E-infraestrutura Portuguesa de Informação e Investigação em Biodiversidade (PORBIOTA) Biodiversity GO! Base de dados da biodiversidade de Guimarães Bioregisto plataforma de Ciência Cidadã Cartas da Natureza Plataforma eBMS iNaturalist (INVASORAS.PT, CETASE, BioDiversity4All) eBird Vaca Loura

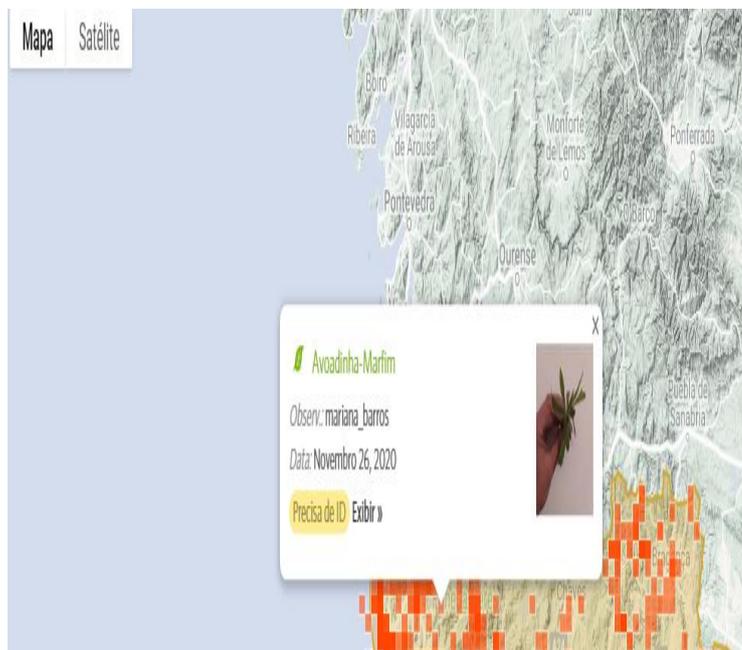
Fonte: Elaboração própria

A seguir são apontadas as principais características dos repositórios utilizados pelos projetos mapeadas neste estudo:

- iNaturalist: Iniciativa conjunta entre California Academy of Sciences e a National Geographic Society. Tem como missão conectar as pessoas à natureza e fazer avançar a ciência, visando à conservação da biodiversidade. No momento, conta com mais de cinco milhões de inscritos. Por meio do aplicativo iNaturalist (iOS App e Android App) os voluntários, ao registrar e compartilhar suas observações, ajudam os cientistas a identificar plantas e animais. Dessa forma, os dados possibilitam um melhor entendimento sobre a natureza bem como traçar estratégias para sua proteção. Atua

como uma rede social online de pessoas que compartilham informações sobre biodiversidade, possibilitando difundir conhecimentos sobre a natureza. Na figura 10, é possível ver o mapa de dados abertos do projeto português iNaturalist<sup>6</sup>.

Figura 11 - Mapa aberto do projeto Invasoras.PT no iNaturalist



Fonte: Projeto Invasoras.PT no iNaturalist (2022, online).

O exemplo do mapa aberto de observações acima permite visualizar os registros de plantas invasoras em Portugal, que consistem em plantas que não são parte de determinado ecossistema. Utiliza-se a Plataforma Google Maps para mostrar onde as observações foram feitas, por meio de georreferenciamento e ao clicar sobre um ponto no mapa, aparece a espécie, a foto do registro cadastrado, a identificação do observador e a data. Os avistamentos são validados regularmente pela equipe do projeto e estão disponíveis no site do projeto, no nó português do GBIF, e no BioDiversity4All, membro do i-Naturalist.

- Natusfera: Na Espanha, o portal Natusfera é uma adaptação do iNaturalist, cuja administração, é realizada pelo Institut de Ciències del Mar (ICM), Espanha, e pela empresa do ramo da engenharia de software, a Bineo Consulting. Consiste em um

<sup>6</sup> Disponível em: <https://www.inaturalist.org/projects/invasoras-pt>

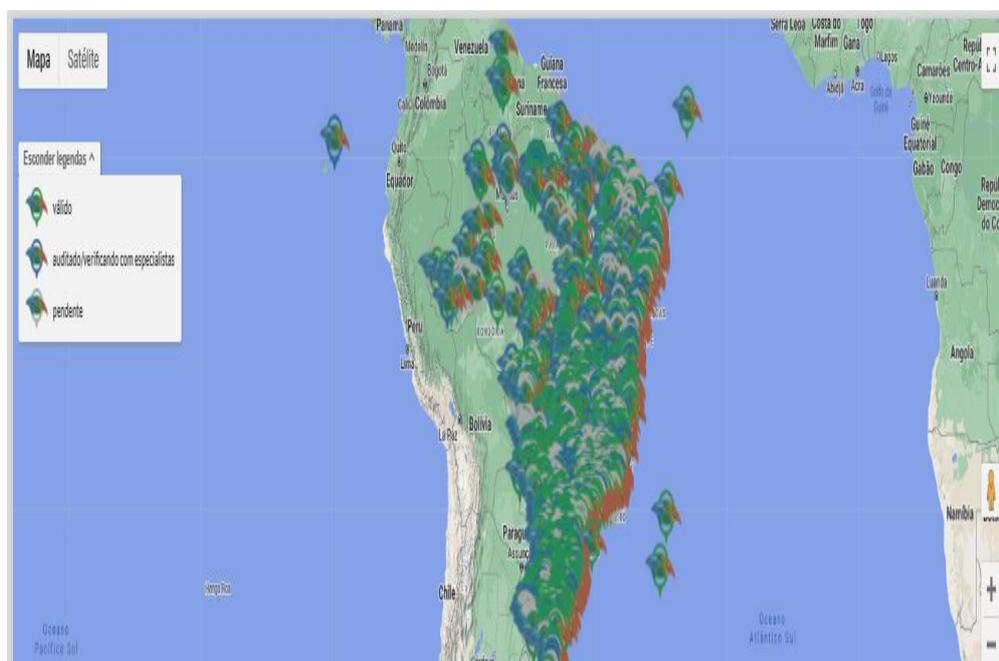
sistema de identificação de espécies por meio de *crowdsourcing* e em uma ferramenta de registro de ocorrências de organismos;

- GBIF: trata-se do Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade, rede internacional e infraestrutura de dados que tem como objetivo fornecer acesso aberto aos dados científicos sobre toda a vida na Terra. É financiada por governos de todo o mundo e coordenada pelo seu Secretariado situado em Copenhague. Trabalha por intermédio de nós participantes, que são os países integrantes da rede, disponibilizando a eles, padrões comuns (como exemplo, uso do padrão Darwin Core para descrição dos metadados) e um conjunto de recomendações sobre práticas e ferramentas de código aberto que permitirão o compartilhamento de informações a respeito de onde e quando foram realizados os registros de espécies;
- O Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr): é o nó brasileiro do GBIF, membro votante da rede desde 2019. Foi desenvolvido sob coordenação do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), com suporte técnico da ONU Meio Ambiente (UNEP) e conta com apoio financeiro do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF). Adota padrões e protocolos internacionais para o compartilhamento de dados e de informações. Utiliza a infraestrutura “Living Atlas (LA)”, desenvolvida em código aberto pelo governo australiano. Os dados disponibilizados na plataforma têm origem em instituições nacionais de ensino e pesquisa, sejam elas públicas ou privadas, projetos, programas de pesquisas e redes temáticas ou provedores de dados;
- eBird: Tem o aplicativo eBird Mobile, com entrada fácil de dados do campo, mesmo no modo offline. Além do site, a iniciativa tem vários portais regionais, os quais são gerenciados por parceiros locais (e-Bird Brasil, por exemplo), fornecendo informações locais sobre observação de aves de forma totalmente integrada, isto é, quando um registro é inserido no eBird, ele aparece imediatamente em cada portal e vice-versa. Criou a ferramenta interativa “ShorebirdViz” que combina as observações de aves limícolas com modelos estatísticos e aprendizagem de máquina para disponibilizar estimativas de abundância relativa e de tamanho das populações e aves. Ademais, disponibiliza mapas abertos variados (regionais, de distribuição, etc.).

- Zooniverse: Zooniverse: criado pela "Citizen Science Alliance", intitula-se a maior e mais popular plataforma do mundo, com atuação de mais de um milhão de pessoas em todo o mundo para ajudar pesquisadores profissionais. No Zooniverse, qualquer pessoa pode se envolver em processos científicos, sem a necessidade de um conhecimento especializado. Disponibiliza fóruns de discussão nos quais voluntários podem atuar em conjunto uns com os outros e com as equipes de pesquisa. Além disso, tem o aplicativo Zooniverse para dispositivos iOS ou Android;
- Wikis: são plataformas abertas que permitem acesso e edição por múltiplos usuários, que se tornam desenvolvedores de recursos. Consistem em um banco de dados que funciona como uma coleção expansível de páginas Web, nas quais os conteúdos que são editados interligam-se em um sistema de hipertexto através de links, possibilitando a plataforma se torne um repositório digital de conhecimentos com acesso simplificado para qualquer usuário. (LEUF; CUNNINGHAM, 2001). A título de exemplificação nas iniciativas examinadas foram localizadas as plataformas: a) Nodos: criada pelo Grupo de Estudio sobre Cuerpo, da Universidad Nacional del Plata e Cientópolis (Argentina), possibilita a participação de qualquer interessado mediante identificação para que se tenha controle sobre estas. Para registro é preciso enviar um e-mail para a plataforma e assim, o usuário receberá um nome de utilizador. Configura uma plataforma de conteúdo colaborativo que almeja promover, gerar e preservar uma base de conhecimento exaustiva sobre artes cênicas, artistas a partir do desenvolvimento de um wiki semântico; b) Wikiaves: criada com para apoiar, disseminar e promover a observação de aves e a Ciência Cidadã, fornece ferramentas interativas para a promoção da busca pelo conhecimento, facilitando a comunicação entre usuários e a divulgação de informações a respeito das aves brasileiras com foco na preservação. Visa a formação, de modo colaborativo, do maior banco de dados de aves do Brasil na Internet. Tem como função organizar o conteúdo fornecido pelos observadores, conferindo fácil acesso para usuários desde leigos até profissionais. O site divide-se em duas áreas: 1) páginas wiki: local em que todos os usuários podem incluir e alterar o conteúdo e 2) área de mídia, na qual somente os usuários cadastrados podem enviar fotos e sons, que são avaliadas pelos observadores;

- Plataforma MARNOBA - Caracterización de Basuras Marinas: Objetivou criar uma metodologia integrada para a caracterização do lixo marinho ao longo da costa espanhola e para isso, desenvolveu-se um aplicativo móvel. A iniciativa partiu da Asociación Vertidos Cero, com fins de engendrar um espaço na Web com informações em acesso livre e também foi criado um banco de dados que possibilita que grupos de pesquisadores analisem o problema do lixo marinho;
- Portal FAUNAPYR – Portal de citas de fauna en Pirineos: Desenvolvido pela Reserva Biosfera Ordesa-Viñamala, reúne informações sobre a fauna na região dos Pirineus e é uma das ações do Faunapyr para a conservação da biodiversidade. Abriga milhares de observações compiladas por administrações, dentre elas, o Governo de Aragão, o Parque Nacional Ordesa y Monte Perdido, além de órgãos científicos e projetos de Ciência Cidadã do i-Naturalist, dos portais Ornitho Euskadi, Ornitho Navarra, ornitho.cat, e Faune France;
- Sistema de Informação em Saúde Silvestre-SISS-Geo: é a plataforma computacional que permite o funcionamento do Centro de Informação em Saúde Silvestre – CISS. A partir dos registros georreferenciados dos usuários, cria modelos de alerta de ocorrências de agravos na fauna silvestre e modelos de previsão. Objetiva funcionar de modo integrado com outras plataformas governamentais georreferenciadas, em especial, o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira- SIBBr e a Plataforma INDE (ver Figura 12):

Figura 12 - Mapa aberto da plataforma SISS-Geo



Fonte: Sistema de Informação em Saúde Silvestre - SISS-Geo (2022, online)

O mapa aberto do projeto SISS-Geo<sup>7</sup> permite filtrar as observações por Estado, município, período e tipo de animal e a legenda inclui os registros válidos, auditados ou verificando com especialistas e os pendentes de verificação.

- Plataforma Guardiões da Chapada: o projeto Guardiões da Chapada é um projeto de Ciência Cidadã voltado para o monitoramento dos visitantes florais e da flora das trilhas da Chapada Diamantina na Bahia, Brasil. Primeiramente, utilizou o iNaturalist, mas depois criou a plataforma [guardioes.cria.org.br](http://guardioes.cria.org.br), disponibilizando também um aplicativo para Android e IOS, o Guardiões da Biodiversidade;
- Plataforma Vines: consiste em uma plataforma piloto interativa voltada para fornecer informações derivadas de imagens de alta resolução, que permitem identificar os impactos de distintas práticas de gestão na prestação de serviços ecossistêmicos. Integra o “Programa Vinho, Mudanças Climáticas e Biodiversidade”, iniciativa científica do Instituto de Ecologia e Biodiversidade (IEB) e da Universidade Austral do Chile, cuja

<sup>7</sup>Disponível em: <https://sissgeo.Incc.br/mapaRegistrosInicial.xhtml>

premissa é considerar a vulnerabilidade dos sistemas ecológicos perante o cenário atual de mudanças climáticas e os impactos antropogênicos no futuro;

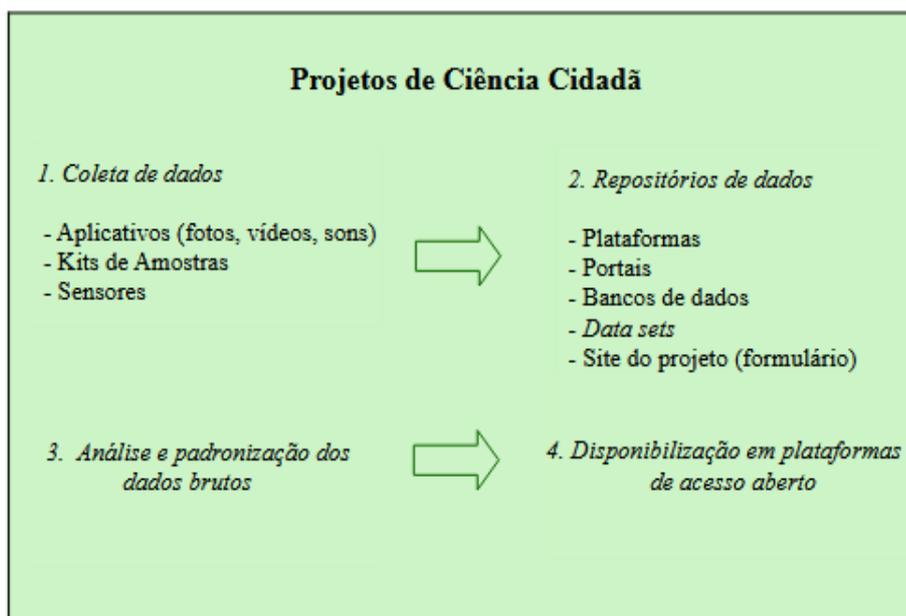
- Plataforma La Colmena: é uma plataforma que auxilia a planejar viagens e a conhecer as cidades e povoados que compõem cada província espanhola de forma lúdica. Compreende o patrimônio cultural e ambiental como um grande favo de mel repleto de pequenas peças, as células, que o enriquecem. Dessa forma, cada município tem um conjunto de células atribuídas a ele;
- Plataforma OpenTEK: com foco na documentação coletiva e na divulgação de Indicadores Locais dos Impactos das Mudanças Climáticas (LICCI), que são mudanças de longo prazo no meio ambiente, as quais diferenciam eventos naturais pontuais, tais como, incêndios florestais que ocorrem apenas uma vez. Faz parte do projeto de pesquisa “Local Indicators of Climate Change Impacts: the contribution of local knowledge to climate change research (LICCI) financiado pelo Conselho Europeu de Pesquisa (ERC) que tem como finalidade trazer o conhecimento local e indígena para a pesquisa a respeito das mudanças climáticas, mas qualquer pessoa interessada pode participar;
- Plataforma de Ciência Cidadã MINKA: Utilizada pelo UrbamarBio, projeto de Ciência Cidadã que atua na região litorânea e marinha de Barcelona, Sant Adrià del Besós e Badalona. Enfatiza-se a criação de vínculos entre cidadãos e recursos naturais urbanos, impulsionando o sentimento de pertinência e responsabilidade na preservação e conservação ambiental. A plataforma consiste em uma infraestrutura de pesquisa que suporta o ciclo de dados em projetos de Ciência Cidadã, permitindo a coleta, o armazenamento e o compartilhamento de dados;
- E-infraestrutura Portuguesa de Informação e Investigação em Biodiversidade (PORBIOTA): As atividades da e-Infraestrutura PORBIOTA estão enraizadas em redes internacionais, como eLTER, ICOS, DISSCo e GBIF, ademais, configura o nó nacional da LifeWatch ERIC (LifeWatch Portugal). Dedicar-se ao ciclo de organização dos dados ambientais e de biodiversidade, fornecendo apoio à investigação de ecossistemas e em biodiversidade;

- BioDiversity4All: da Associação Biodiversidade Para Todos, é membro do i-Naturalist e, uma vez por semana, os registros de pesquisa que estão licenciados com licenças CC0, CC BY ou CC-BY NC para reutilização, são compartilhados com o Global Biodiversity Information Facility (GBIF);
- CETASEE - visa a promover o registro de avistamentos de golfinhos e de baleias em Portugal, na modalidade de acesso livre (mapa aberto), potencializando assim a investigação científica acerca da riqueza de espécies, dos padrões de distribuição espaço-temporais e auxiliar no apoio a estratégias de conservação;
- Vaca Loura - fundado em 2016, objetiva mapear e conservar os escaravelhos da família Lucanidae de Portugal, os escaravelhos de grande porte de Portugal e outras espécies de invertebrados que partilhem o mesmo habitat da vaca-loura, nome pelo qual são conhecidos os escaravelhos da família Lucanidae. O projeto faz parte da BioDiversity4All e integra a rede internacional iNaturalist;
- Biodiversity GO! Base de dados da biodiversidade de Guimarães: fruto do projeto Laboratório da Paisagem de Guimarães, almeja a partir do conceito ciência-cidadã contribuir para a catalogação e preservação da biodiversidade local, incluindo desde espécies arbóreas e arbustivas até espécies animais;
- Bioregisto plataforma de Ciência Cidadã: lançada em 2018 pela Câmara Municipal de Viana do Castelo, Portugal, tem como meta divulgar o património biológico, contribuindo para a sua conservação por meio do conhecimento. A contribuição pode ocorrer pelo site ou da aplicação (APP) disponível para *Android* e *iOS*, que, após validação ao nível da espécie, passa a estar disponível na plataforma, que mostra informação de cada espécie, como por exemplo, mapas de distribuição e fichas de caracterização de cada uma;
- Cartas da Natureza - base de dados que contém a transcrição do conteúdo de cartas do Arquivo de Botânica do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra (UC), realizada por centenas de cidadãos-cientistas de vários lugares do mundo por meio da plataforma Zooniverse. Os interessados podem acessar as informações com localizações históricas de plantas, áreas de distribuição e taxonomia de plantas, por exemplo, através da caixa de pesquisa ou dos índices;

- European Butterfly Monitoring Scheme (eBMS): É um banco de dados que compila dados de vários países europeus sobre monitoramento de borboletas, desenvolvido pela Butterfly Conservation Europe e o Centre for Ecology & Hydrology (Reino Unido), conta com o aplicativo ButterflyCount.

As experiências analisadas desvelam a existência de repositórios próprios dos projetos, criados especificamente para atender os objetivos deles, além da predominância de repositórios já conhecidos e amplamente utilizados internacionalmente, como é o caso do GBIF, iNaturalist, Zooniverse e eBird. Estas iniciativas internacionais configuram redes direcionadas para a preservação e conservação da biodiversidade de ecossistemas terrestres e aquáticos, favorecendo a disseminação de ações em Ciência Cidadã e a participação social sem barreiras geográficas. Desta forma, um cidadão cientista pode coletar, analisar dados ou participar das definições dos projetos de qualquer lugar do mundo. O esquema a seguir (ver figura 12) representa o fluxo dos processos no cerne de um projeto a partir do uso dos repositórios de dados:

Figura 13 - Processos envolvidos no fluxo dos projetos



Fonte: Elaboração própria

Entende-se que a natureza descentralizada e a falta de orientação para a preservação digital nesses projetos podem levar à perda ou inacessibilidade dos dados, prejudicando seu potencial de uso futuro. Nesta etapa, os dados gerados pelos cidadãos cientistas são coletados

e armazenados em um repositório centralizado. É importante garantir a qualidade e integridade dos dados, implementando políticas de controle de qualidade e medidas de segurança.

Os cidadãos cientistas utilizam dispositivos móveis, kits de teste e sensores para coletar amostras e registrar informações sobre parâmetros de qualidade dos dados coletados. Após a coleta, eles enviam essas informações por meio de um aplicativo móvel ou site, que conta com protocolos de criptografia e autenticação para garantir a segurança dos dados. A figura 13 exemplifica o procedimento de envio de dados do projeto chileno Chinita Arlequín<sup>8</sup>:

Figura 14 - Formulário para envio de dados

Otras especies | Distribución | Publicaciones | Reportar hallazgo | Administración

### Encuesta de hallazgo de *Harmonia axyridis*

Reporta tu hallazgo y colabora con el monitoreo de esta especie invasora. Es obligatorio que adjuntes al menos una fotografía del ejemplar hallado. Esto nos permitirá corroborar si efectivamente se trata de la chinita arlequín.

Nombres \* | Apellidos \* | Edad \*

Correo \* | Fecha del hallazgo \*

**Instrucciones**  
Reporta tu hallazgo y colabora con el monitoreo de esta especie invasora. Es obligatorio que adjuntes al menos una fotografía del ejemplar hallado. Esto nos permitirá corroborar si efectivamente se trata de la chinita arlequín.

Comuna del hallazgo \*

Nombres

Mapa | Satélite

Fonte: Proyecto Chinita Arlequín (2022, online)

As coletas de dados podem ser feitas por meio de aplicativos para celular ou formulário em linha disponível no site do projeto, como ilustrado na figura x. Isto permite que o cidadão

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.chinita-arlequin.uchile.cl/index.php/Reportar/hallazgo>

cientista compartilhe o registro ao acessar o site do projeto. Deve-se proceder ao preenchimento do formulário com as informações solicitadas e realizar o carregamento do registro (imagem, som ou vídeo, conforme o projeto), seguindo as especificações, o que pode ser feito pelo celular ou pelo computador.

No repositório centralizado, são aplicadas medidas de controle de qualidade, como verificação de consistência e validação de dados, para garantir a confiabilidade das informações coletadas. Os dados coletados são convertidos para formatos padronizados e abertos, facilitando a interoperabilidade e a preservação a longo prazo. A normalização também inclui a inclusão de metadados descritivos e técnicos para facilitar a pesquisa, recuperação e uso dos dados.

No que tange à etapa de preservação e redundância, os dados brutos são processados e convertidos para formatos padronizados e abertos, facilitando a interoperabilidade e reutilização por diferentes sistemas e aplicações. Metadados descritivos e técnicos são gerados e associados aos dados, incluindo informações como método de coleta, instrumentos utilizados e detalhes dos cidadãos cientistas. Isso facilita a pesquisa, recuperação e análise dos dados por pesquisadores e outras partes interessadas.

Os dados preservados em projetos de Ciência Cidadã são disponibilizados para acesso e compartilhamento por cidadãos cientistas, pesquisadores e outras partes interessadas. Para garantir a disseminação adequada dos materiais digitais, é importante abordar questões legais e de propriedade intelectual, como direitos autorais e restrições de acesso. Os dados são disponibilizados por meio de uma plataforma de acesso, que permite aos usuários pesquisar e filtrar dados com base em parâmetros específicos, como localização geográfica, data e parâmetros de qualidade.

Além disso, a plataforma facilita a colaboração entre usuários, promovendo a troca de conhecimento e a inovação na gestão dos recursos. Com interfaces de usuário amigáveis e suporte para diversos formatos de arquivo, a plataforma fornece uma maneira simplificada para acessar e baixar os dados preservados.

Nesse sentido, é fundamental capacitar os atores da sociedade civil envolvidos nas iniciativas de Ciência Cidadã, assim, os cidadãos cientistas terão as condições suficientes para uma atuação eficiente e eficaz, não apenas na coleta de dados, mas também em etapas como

análise de dados e outras em que tenham a oportunidade de participar. A contribuição social é um fator central na Ciência Cidadã e como tal, deve ser considerada.

Os projetos que não utilizam especificamente algum dos repositórios citados, ainda assim, fazem uso de tecnologias de informação e comunicação, especialmente smartphones, que possibilitam a realização de registros fotográficos, de sons e vídeos, que, por sua vez, são disponibilizados via site das iniciativas, ou por meio de marcação nas redes sociais dos projetos.

Cabe salientar que também há a atuação presencial dos cidadãos-cientistas a partir de coletas de amostras com uso de formulários impressos para descrição dos dados com orientação de especialistas ou captura e descrição diretamente no celular. É o caso dos projetos que se dedicam à coleta de lixo na praia ou de espécimes, como no caso de formigas.

Ademais, constatou-se a montagem de instalação própria para coleta e análise de dados, como no caso de estações meteorológicas montadas pelos próprios operadores, como é o caso do projeto BRAMON<sup>9</sup> (Figura 15).

Figura 15 - Instruções para montar uma estação meteorológica



Fonte: Projeto Bramon (2022, online)

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.bramonmeteor.org/bramon/a-bramon/como-montar-uma-estacao-bramon/>

O projeto BRAMON, por exemplo, fornece um pacote de instalação com todos os softwares necessários para iniciar os trabalhos, já pré-configurados, além do treinamento necessário para operar a estação de forma autônoma, o que pode ser feito individualmente ou em grupo.

Nos projetos a) CEMADEN Educação (Brasil), que atua por meio de uma rede de escolas e b) Pluviômetros caseiros (Chile), que amalgama os resultados obtidos pelas estações meteorológicas e pelos cidadãos-cientistas para criação de mapas meteorológicos, preveem a construção de pluviômetros caseiros pelos participantes para o monitoramento da quantidade de chuvas.

### 5.2.3 Publicações científicas em acesso aberto

A tabela 4 mostra o quantitativo de projetos de Ciência Cidadã que disponibilizam, em seus sites institucionais, as publicações frutos das pesquisas realizadas com participação cidadã:

Tabela 4 - Publicações científicas em acesso aberto

Plataforma	Acesso Aberto	
	Total	Parcial
Cientópolis	0	0
Ciencia Ciudadana Bolivia	0	0
Civis	3	2
Ciencia Ciudadana Chile	0	0
Observatorio de la Ciencia Ciudadana	10	3
RPCC	1	2
Total	14	7

Fonte: Elaboração própria

Com relação aos dados do quadro acima, observa-se que:

- **Acesso aberto:** o percentual de publicações em acesso aberto, considerando a totalidade de projetos (141) do contexto analisado é de 15%;
- **Acesso aberto parcial:** refere-se às publicações disponibilizadas nos sites das iniciativas de forma parcial, ou seja: uma parte delas com link direto para o material e outra parte não; algumas com links que não estavam funcionando no

momento da coleta e outras em parte com link em funcionamento e algumas com a referência do material sem acesso direto a ele. O percentual de acesso aberto parcial é de 5,7% do total.

Logo, o somatório das duas formas de acesso, total e parcial, perfaz um percentual de quase 20,7%, o que significa que a grande maioria dos projetos de Ciência Cidadã não disponibilizam, abertamente, as publicações científicas empreendidas com esforços dos cidadãos cientistas.

É digno de nota que um dos projetos, o “Listas Ecológicas de Espécies de Borboletas”, evidencia sua postura em relação ao acesso aberto às suas publicações ao mencionar que estão disponibilizadas as referências em acesso livre, de modo gratuito, favoravelmente a uma política ética de produção de conhecimento, a qual considera o valor da inclusão científica. Ademais, alguns dos materiais informacionais seguem um formato editorial diferenciado, estando em construção aberta nas etapas anteriores a publicação oficial; alguns são publicações independentes, e outros são publicações formais e oficiais.

O projeto Invasoras.pt utiliza um formato de disponibilização das publicações que facilita o acesso pelos usuários; elas estão organizadas por tipo: livros, teses, artigos científicos e outros recursos. Todavia, estão parcialmente em acesso aberto, pois alguns materiais contêm apenas a referência bibliográfica, sem acesso direto a eles.

Salienta-se que alguns projetos apresentam camadas diferenciadas de abertura, permitindo a divulgação dos resultados para pesquisadores e interessados por meio das estratégias:

- Relatório de pesquisa: são documentos de frequência variada, podendo ser anuais ou bimestrais, trimestrais, etc., que informam os resultados da pesquisa e assim, justificam a razão da existência do projeto e sua relevância, pois, não raras vezes, há recursos públicos envolvidos nas iniciativas, ademais, possibilitando a tomada de decisão, a avaliação e possível correção dos rumos do projeto;
- *Newsletter*: também conhecida como boletim informativo, consiste em um instrumento que envia aos usuários, por intermédio do e-mail fornecido no ato da inscrição destes conteúdos informativos sobre o projeto. Não são personalizados de acordo com o interesse dos distintos usuários e sim informações gerais sobre o projeto.

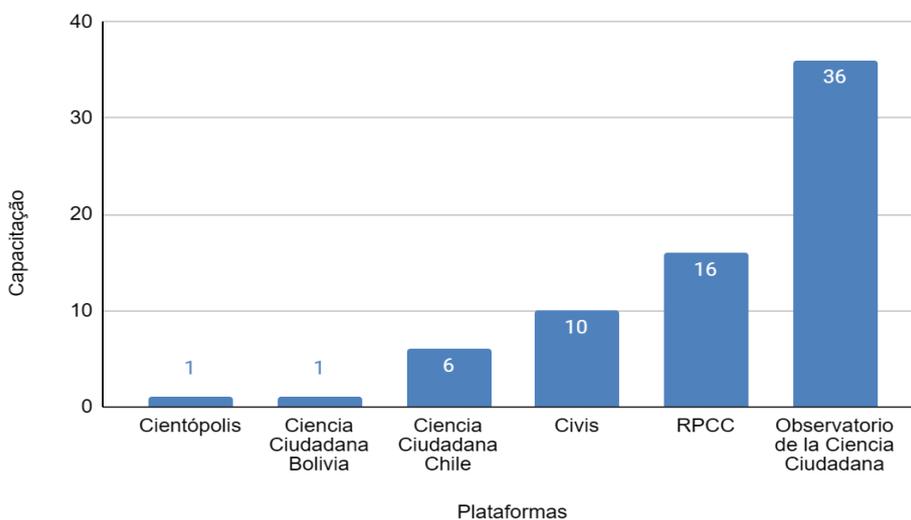
O acesso à informação constitui um direito do cidadão e, pensando, neste fator, a ECSA (2015) no documento “Dez Princípios de Ciência Cidadã”, estabeleceu que os cidadãos cientistas têm de ter resposta dos resultados das pesquisas. Este feedback funciona também para fins de impulsionar a participação em ciência e qualificar os cidadãos cientistas que já atuam em pesquisas.

Outro ponto a ser considerado é o dos investimentos públicos em pesquisa científica, o que chama atenção para os quesitos de transparência e de retorno social dos investimentos, pois uma vez que há recursos governamentais e de instituições públicas em pesquisa, é preciso justificar a sua utilização para a sociedade. No âmbito da Ciência Aberta isto é favorecido por uma abertura maior no que tange ao acesso ao conhecimento.

### 5.3 CAPACITAÇÃO DOS CIDADÃOS CIENTISTAS PARA A CONTRIBUIÇÃO SOCIAL NA CIÊNCIA

Realizou-se um levantamento dos projetos registrados nas plataformas de Ciência Cidadã no intuito de verificar o oferecimento de ações direcionadas para a formação e capacitação dos cidadãos cientistas (ver gráfico 5).

Gráfico 5 - Projetos que oferecem algum tipo de capacitação



Fonte: Elaboração própria

Os países que mais se destacam no quesito de disponibilizar algum tipo de capacitação para os cidadãos cientistas são Espanha, Portugal e Brasil. Assim, dos 141 projetos analisados

neste estudo, 68 fornecem capacitação, o que resulta em um percentual de 48%. Em relação aos meios utilizados pelos projetos para prover a capacitação dos cidadãos cientistas, destacam-se:

Quadro 8 - Os meios utilizados pelos projetos para capacitar os cidadãos cientistas

Tipo de material	Exemplificação
Anuário: Publicação anual que contém informações sobre determinado assunto.	- Censo de Aves Comuns (CAC): Os Anuários Ornitológicos criados anualmente pelo projeto possibilitam que os observadores acessem e conheçam determinados registros de aves consideradas diferenciadas.
Guia/manual/tutorial: Fornecem um conjunto de instruções que subsidiam uma atividade; um passo-a-passo que orienta a coleta dos dados científicos.	- Listas Ecológicas de Espécies de Borboletas: iniciativa de Ciência Cidadã do Museu Aberto de Biodiversidade do Instituto de Ciência e Tecnologia em Biodiversidade ICTBIO e coordenado pela curadoria da coleção ecológica de entomologia da entidade. Abarca, principalmente, os registros de espécimes que desempenham o seu papel ecológico no meio ambiente e é constantemente atualizada. Disponibiliza guias ilustrados por entender que quando os materiais são fornecidos de forma ilustrada, permitem que a sociedade em geral conheça a biodiversidade regional e também capacitam os interessados em realizar observação de borboletas no âmbito da Ciência Cidadã; - Fauna impactada en las carreteras y caminos de Chile: iniciativa da Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), busca analisar, por meio de fotos enviadas pelos participantes, registros de vida selvagem que encontrados nas estradas do Chile. Fornece tutorial em formato de vídeo publicado na plataforma Youtube sobre o uso de aplicativo para coletar dados.
Fórum: Os fóruns são meios usados para discussão em torno de um assunto ou temática específica, baseados na interação de usuários ou comunidades.	- Wikiaves Brasil: o site da plataforma voltada para a observação de aves disponibiliza nove fóruns para os interessados no assunto, quais sejam, Identificação de Mídias; Problemas Técnicos; Observação de Aves; Aves & Artes; Meio Ambiente; Ornitologia; Registros Sonoros de Aves; Fotografia Digital e, por fim, um de cunho geral, que apresenta as notícias sobre o projeto, o “Fórum de Notícias do WikiAves” e os outros sobre temas específicos; - Proyecto SAFE – Stop a los Atropellos de Fauna en España: analisa os atropelamentos de mamíferos que acometem a fauna espanhola. Tem um fórum visando a troca de informações e esclarecimento de dúvidas.
Vídeo: Trata-se de um recurso audiovisual bastante utilizado como ferramenta educativa, cujo potencial está em evocar sentimentos e percepções sensoriais por meio das narrativas empregadas.	- MelanogasterCTF: Catch the Fly, da Red Europea en Genómica de la Adaptación, disponibiliza vídeos com informações sobre o projeto, ensinando como coletar amostrar e como analisar as amostras coletadas de <i>Drosophila</i> ; - Ciência Cidadã para a Amazônia: rede de conhecimento formada por 25 organizações de vários países, como Peru, Brasil, Equador, etc. Embasada na Ciência Cidadã em prol da conservação da Bacia Amazônica. Oferece na página institucional do projeto vídeos variados sobre a biodiversidade regional (rios e peixes da Amazônia) bem como vídeo de apresentação da iniciativa.
Professores: têm um papel ativo no âmbito da Educação Ambiental, fortalecendo os laços da comunidade escolar com seu entorno por meio da	- CEMADEN Educação (Brasil): o projeto trabalha com uma rede de escolas e comunidades na prevenção de riscos de desastres para criar uma cultura de percepção de risco de desastres, no contexto da Educação Ambiental. Cada escola participante torna-se um Cemaden local, oferecendo um espaço para pesquisa e, por meio da gestão

Tipo de material	Exemplificação
<p>Ciência Cidadã. Na escola, são os atores responsáveis desde a condução das atividades, capacitação dos participantes, esclarecimento de dúvidas até a transferência dos dados, por meio de aplicativos ou sites dos projetos.</p>	<p>participativa, as escolas podem intervir em suas comunidades com o suporte de novas tecnologias de informação e comunicação. Uma das atividades realizadas é a Cartografia Social, recurso que possibilita a reunião de conhecimentos socioambientais e de percepções de riscos em conjunto com os moradores de determinado local, ao representá-los a partir de uma base cartográfica, como mapa, imagem de satélite, croqui, dentre outros. Isto permite que a própria comunidade mapeie as áreas de risco socioambiental e pensem em estratégias para prevenir desastres, com base na metodologia de “aprender fazendo”;</p> <p>- Científicos de la Basura é um projeto desenvolvido por um grupo de investigadores da Universidad Católica del Norte, que, junto com alunos e professores de escolas, buscam investigar o problema do lixo na zona costeira do Chile. O modelo de pesquisa escolar foi replicado em outros países do mundo e no ano de 2014, estabeleceu-se uma aliança de colaboração com a “Oficina de Ciências da Universidade de Kiel”, Kieler Forschungswerkstatt, da Alemanha. Este acordo Chile-Alemanha" gerou projetos em parceria, permitindo a participação de crianças em idade escolar de todo o Chile e da Alemanha em investigações sobre a presença do lixo em praias e rios de suas localidades. Propiciou também o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas visando auxiliar professores no ensino em sala de aula, como o caso do videogame educacional "Aquatics".</p>
<p>Formação (presencial e online): permitem o contato entre a equipe do projeto e os cidadãos cientistas. Para além de tutoriais fornecidos pelas iniciativas de Ciência Cidadã, a possibilidade de troca de informações e vivências entre distintos atores envolvidos, fortalece e difunde as práticas em Ciência Cidadã, propiciando a criação de um sentimento de pertencimento do cidadão cientista à iniciativa em que atua.</p>	<p>- MIND.Funga – Monitoring and Inventorying Neotropical Diversity of Fungi: desenvolvido no âmbito da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), examina uma área pouco explorada e ameaçada, a dos macro e micro fungos a partir de uma abordagem integrativa, abrangendo aspectos como taxonomia, ecologia, etc. Em uma primeira etapa, os participantes residentes em comunidades de áreas pouco exploradas do entorno das Florestas Nebulares de Santa Catarina foram capacitados para atuar no projeto, utilizando um aplicativo de celular para coletar dados. A ideia é replicar a experiência para outras regiões do Brasil, tendo em vista o caráter inovador da iniciativa.</p> <p>- Rede Brasileira de Observação de Meteoros (Bramon): organização aberta e colaborativa, mantida por voluntários e colaboradores. As estações de observação são montadas em casa pelos participantes. O primeiro passo para participar do projeto é conversar com outros operadores por meio do grupo da rede no Facebook ou por email. Assim, serão esclarecidas dúvidas sobre o funcionamento de uma estação, os custos envolvidos, a análise dos dados, dentre outras que possam surgir ao longo do desenvolvimento da atividade;</p> <p>- SPEA: Formação para realização de censo de aves.</p>
<p>Grupo focal: Consiste em um método de pesquisa qualitativa que reúne os participantes em um grupo para participação em uma entrevista, na qual podem expor as suas opiniões sobre determinados assuntos, produtos ou serviços, sendo uma técnica comumente usada em ações de marketing.</p>	<p>- Picture your microbes – Imagina tus microbios: foi desenvolvido pelo Grupo de Biología Computacional: Programa de investigación en Nutrición de Precisión y Cáncer, do Instituto IMDEA Alimentación, Espanha e objetivou constatar as evidências científicas da relação entre microbioma, dieta e hábitos saudáveis. Os cidadãos preencheram um questionário inicial para verificar o atendimento dos critérios de inclusão e após selecionados, participaram de 4 sessões de grupos focais on-line, com cerca de 10 a 12 participantes e duração média entre 60-90 minutos;</p> <p>- FLOODUP: liderado pelo Grupo de Análisis de situaciones Meteorológicas Adversas - GAMA, do Departamento de Física</p>

Tipo de material	Exemplificação
	<p>Aplicada da Universidade de Barcelona. Visa explorar e coletar os principais impactos dos riscos naturais e da mudança climática, áreas para melhoria e como as comunidades estão se adaptando. Utiliza grupos focais para coletar informações ou mesmo para realizar um projeto de pesquisa;</p> <p>- Gestión colaborativa de la medicación y su implementación en España, foco en desórdenes graves de salud mental: objetiva a implementação de políticas de saúde inclusivas e sustentáveis no campo da saúde mental que permitam a promoção da participação e a conquista de um nível pleno de cidadania para as pessoas do grupo.</p>

Fonte: Elaboração própria

O quadro acima revela uma série de estratégias empregadas pelos projetos para guiar os cidadãos cientistas na realização de ações em Ciência Cidadã. O projeto “#MelanogasterCTF”<sup>10</sup>, que trabalha com um organismo modelo em termos de genética para entender as moscas da fruta (gênero *Drosophila*), foi o único projeto a afirmar explicitamente, que o projeto fornece a oportunidade de incremento das:

- Habilidades científicas;
- Habilidades tecnológicas;
- Habilidades “4C”: colaboração, comunicação, criatividade, pensamento crítico.

O projeto descreve-se como uma iniciativa prática que capacita os participantes para atuarem como verdadeiros agentes e facilitadores no que toca às mudanças globais necessárias.

A iniciativa “Milhafres”<sup>11</sup> e mantas nos arquipélagos dos Açores e da Madeira” em seu censo de 2022, na seção de agradecimentos destaca que a sua existência se graças ao trabalho quase que inteiramente voluntário, enfatizando o contributo dos cidadãos e das entidades que atuaram na coleta de dados desde o começo do projeto.

O projeto “Cartas da Natureza”, que contém a transcrição pesquisável do conteúdo de cartas do Arquivo de Botânica do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra (UC), possibilitada pelo trabalho de centenas de cidadãos-cientistas de vários países,

<sup>10</sup> Disponível em: <https://melanogaster.eu/>

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www.spea.pt/censos/censo-de-milhafres-mantas/>

a partir da plataforma Zooniverse, é um exemplo de projeto que faz menção de agradecimento aos cidadãos pela participação em dois locais do site:

Todos estes dados, obtidos com a colaboração essencial e voluntária de cidadãos-cientistas, e importantes para a conservação presente e futura da biodiversidade, são aqui disponibilizados de acordo com os princípios da Ciência Aberta. Agradecemos a tod@s que participaram! [...] Graças à colaboração de centenas de cidadãos-cientistas, pode agora explorar os conteúdos de milhares de documentos do Arquivo de Botânica da Universidade de Coimbra e encontrar espécies botânicas, locais e cientistas em cartas manuscritas do século XIX! (CARTAS DA NATUREZA, 2022, online<sup>12</sup>).

A Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), por sua vez, realiza o “Inquérito de Avaliação de Atividades/Voluntariado SPEA”, que é um formulário online preenchido pelos participantes, criado com fins de conhecer um pouco melhor aqueles que atuam nos seus projetos.

Destarte, com o aprimoramento permanente das tecnologias de informação e comunicação no cenário da Ciência Aberta e, mais especificamente, com a emergência da Ciência Cidadã, a contribuição social em ciência ganhou destaque e se aprofundou. Todavia, é preciso ter em mente que as ações desempenhadas pelos cidadãos cientistas devem ser regidas por princípios éticos, de maneira que não se resumam apenas à coleta de dados e que seja dada toda a assistência necessária para o desenvolvimento de múltiplas habilidades.

### 5.3.1 Os modelos de participação social adotados pelas iniciativas

Segundo as informações fornecidas pelos projetos que constam nas plataformas nacionais de Ciência Cidadã do cenário ibero-americano e, com base nos aportes teóricos da literatura especializada da área, empreendemos a seguinte categorização dos projetos de Ciência Cidadã:

Quadro 9 - Categorização dos projetos de Ciência Cidadã

<b>Vertentes</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Características</b>
Democrática	Projetos colaborativos Definidos por cientistas, com participação social em várias etapas da pesquisa.	Podem assumir características de projetos virtuais ou educacionais:

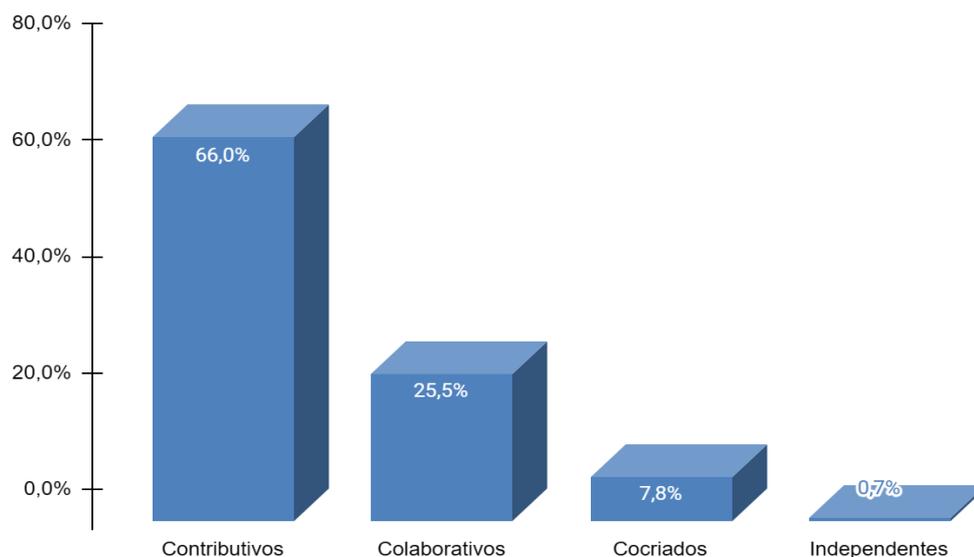
<sup>12</sup> Disponível em: <https://cartasdanatureza.uc.pt/>

Vertentes	Tipologia	Características
	<p><b>Projetos contratuais</b> Uma comunidade solicita aos pesquisadores a realização de um estudo.</p> <p><b>Projetos cocriados</b> Cientistas e cidadãos cientistas trabalham em conjunto, nos moldes de uma ciência participativa.</p> <p><b>Projetos independentes</b> Dirigidos por cidadãos cientistas, sem participação de pesquisadores, caracterizando uma Ciência Cidadã extrema.</p>	<p>a) Virtuais: são totalmente mediados por Tecnologias de Informação e Comunicação, com participação social em ações de reconhecimento e de classificação de imagens, por exemplo;</p> <p>b) Educacionais: com foco em Educação e divulgação científica, envolvem em geral, a comunidade acadêmica escolar.</p>
Instrumental	<p><b>Projetos contributivos</b> Criados por cientistas com participação social em uma etapa da pesquisa, geralmente a coleta de dados, calcados em atividades do tipo <i>crowdsourcing</i>.</p>	Podem assumir características de projetos virtuais.

Fonte: Elaborado com base em Fundación Ciencia Ciudadana (2017); Albagli (2015); Haklay (2013); Shirk *et al.* (2012); Wiggins, Crowston (2011); Bonney *et al.* (2009).

O *corpus* de projetos analisados neste estudo, com base na categorização acima, desvela o seguinte cenário referente aos projetos de Ciência Cidadã cadastradas nas plataformas investigadas (ver gráfico 6).

Gráfico 6 - Tipologia dos projetos de Ciência Cidadã



Fonte: Elaboração própria

A maior parte dos projetos analisados enquadra-se na classificação de projetos contributivos, ou seja, com contribuição social em uma fase do processo científico, o recolhimento de dados. Após, aparecem os projetos colaborativos, em que os cidadãos cientistas colaboram em mais de uma etapa da pesquisa; em seguida, figuram os projetos cocriados, nos quais a participação cidadã é mais aprofundada em relação aos projetos colaborativos e, por fim, na categoria de projetos independentes, localizou-se apenas um projeto que partiu de uma iniciativa de cidadãos para sanar um problema que afligiu uma comunidade local. No próximo quadro é apresentado um exemplo de cada categoria de projeto encontrado nas plataformas de Ciência Cidadã.

Quadro 10 - Categorias de projetos encontradas nas plataformas de Ciência Cidadã

Tipologia	Título do projeto	Escopo
Projeto contributivo	Salvemos nuestro abejorro	A participação social ocorre por meio do compartilhamento de fotografia da maior abelha do mundo, da espécie <i>Bombus dahlbomii</i> , que é nativa do Chile, via grupo do projeto no Facebook ou no Flickr.
Projeto colaborativo	CoAstro: Condomínio de Astronomi@ / Universidade do Porto: Unidade de Ensino das Ciências da Faculdade de Ciências e Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço – Centro de Astronomia / Astrofísica	Projeto educacional que conecta astrônomos, professores do ensino fundamental, disseminadores de ciência e mediadores. Possibilita maior compreensão do processo científico, pelos professores das escolas, e as experiências científicas que podem ser realizadas com a participação das crianças. Visa a divulgação da Astronomia e dos seus resultados para crianças e suas famílias.
Projeto cocriado	PLASTICØPYR SWICH / Ecologia Integrativa d’Aigües Continentals, Centre d’Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), Espanha	Os participantes podem atuar de acordo com o seu interesse, desde a coleta de dados até sua interpretação, identificação de problemas e refletir sobre soluções, participando de sessões interdisciplinares de cocriação para minimizar o problema do plástico nos rios de montanha e seu consequente transporte para o mar.
Projeto independente	LabJaca - Favela gerando dados / Laboratório da Favela do Jacarezinho, Rio de Janeiro, Brasil	Laboratório de pesquisa, formação e produção de dados e de narrativas acerca das favelas e periferias. Formado 100% por jovens negros que utilizam o audiovisual para divulgação científica dos dados, com o intuito de tornar a pesquisa acessível para a população. Surgiu em razão da pandemia causada pelo vírus da COVID-19 e possibilitou o atendimento de 3.000 famílias em situação de vulnerabilidade social. Tem como base pautar políticas públicas para o território e gerar impacto social.

Fonte: Elaboração própria

As experiências examinadas apresentam, explicitamente, características definidas pela literatura da área, o que possibilitou categorizar todos os projetos que compõem o *corpus* da pesquisa (ver Apêndice 1).

### 5.3.2 Um guia para os projetos de Ciência Cidadã do cenário ibero-americano

Por meio do diagnóstico realizado e com base na literatura da área foi possível estabelecer um guia para as iniciativas de Ciência Cidadã ibero-americanas visando assegurar a ampla participação social em projetos de Ciência Cidadã (ver quadro 10).

Quadro 11 - Indicadores para projetos de Ciência Cidadã

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivo</b>
Abertura	Envolve um cenário amplo de abertura, compreendendo: Dados abertos, Publicações abertas, Ferramentas abertas, Repositórios abertos.	Promover aproximação com os pilares da Ciência Aberta (UNESCO, 2022), viabilizando o acesso aberto ao conhecimento socialmente produzido, disponibilizando-o em repositórios abertos, bem como garantindo-se o acesso aberto aos dados científicos coletados nos projetos de Ciência Cidadã e às publicações decorrentes do projeto.
Preservação digital	Contempla aspectos como: acessibilidade, autenticidade, integridade, interoperabilidade e sustentabilidade.	Abranger questões associadas à facilidade de acesso aos elementos do projeto (como exemplo, dados e recursos digitais); garantir que os dados são genuínos (ECSA, 2015); observar a completude e prevenção de corrupção ou de perda de dados; possibilitar a capacidade de compartilhamento dos dados e sua utilização por distintos sistemas e aplicações e a propriedade de perpetuar a preservação digital. Criar um documento que configure um plano de gestão para os dados científicos (SILVA, 2020).
Participação social	Abrange elementos como: democratização social, modelo de participação, diversidade de público, formação e feedback	Envolver um viés democrático (ALBAGLI, 2015) no que tange à participação de cidadãos cientistas em projetos de Ciência Cidadã com a adoção de um modelo aberto configurado para uma atuação eficiente e eficaz dos cidadãos cientistas, assegurando-lhes uma formação de qualidade; feedback relativo a sua atuação nas atividades de pesquisa e reconhecimento público da participação social no projeto (ECSA, 2015). Ampliar a participação social para públicos diferenciados com e sem formação acadêmica.
Inovação social	Incorpora iniciativas associadas à cocriação e trabalho por meio de múltiplas parcerias.	Propiciar o engendramento de soluções cocriadas com fins de solucionar problemas sociais complexos, propondo-se ampla participação na qual os interessados, contribuem de várias formas, tais como, elaboração, validação e testagem de

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivo</b>
		novas tecnologias, produtos, serviços ou sistemas (WESTERLUND; LEMINEN, 2011; BALLON, PIERSON; DELAERE, 2005).
Avaliação	Comparação entre os resultados previstos e realizados, apontando a manutenção ou correções dos rumos da pesquisa, a partir de parâmetros.	Permite avaliar a efetividade dos resultados do projeto (ECSA, 2015), como por exemplo, como novas descobertas, publicações ou implementações práticas, imprimindo maior credibilidade/qualidade aos dados. O desenvolvimento de métricas de avaliação dos resultados dos projetos é importante para se avaliar a taxa de retorno social do projeto à sociedade, haja visto que a Ciência Cidadã deve beneficiar a todos (ALBAGLI, 2015).
Comunicação e Divulgação Científica	Refere-se ao processo por meio dos quais as informações são transmitidas no interior do projeto para os participantes e como o projeto e seus resultados são divulgados para a comunidade.	Permite avaliar a clareza das informações fornecidas aos participantes; a facilidade com que os participantes podem se comunicar com os organizadores do projeto; e a eficácia dos canais de comunicação utilizados para disseminar os resultados do projeto para a sociedade como um todo, o que se denomina de divulgação científica. (ALBAGLI, 1996).
Ética e Privacidade	A ética fundamenta os princípios que norteiam as ações e a privacidade garante o direito de preservar informações pessoais.	Em projetos de Ciência Cidadã, é importante considerar as questões éticas e de privacidade (ECSA, 2025), especialmente ao lidar com dados sensíveis, considerando-se que envolve diretamente cidadãos cientistas em processos científicos, como por exemplo, na coleta de dados.

Fonte: Elaboração própria

Os indicadores que constam no quadro podem ser usados para sistematizar os projetos de Ciência Cidadã, além de monitorar e avaliar o desempenho dos seus processos. A identificação de áreas de melhoria e a aplicação de estratégias adequadas podem assegurar a preservação eficaz e sustentável dos dados científicos, impulsionando um cenário de democratização social ao promover maior abertura com embasamento nos postulados da Ciência Aberta e da Ciência Cidadã e promoção da participação social ampliada, reunindo cidadãos cientistas e parcerias institucionais para a cocriação tendo em vista atender as demandas sociais para sanar problemas que afetam as múltiplas realidades locais.

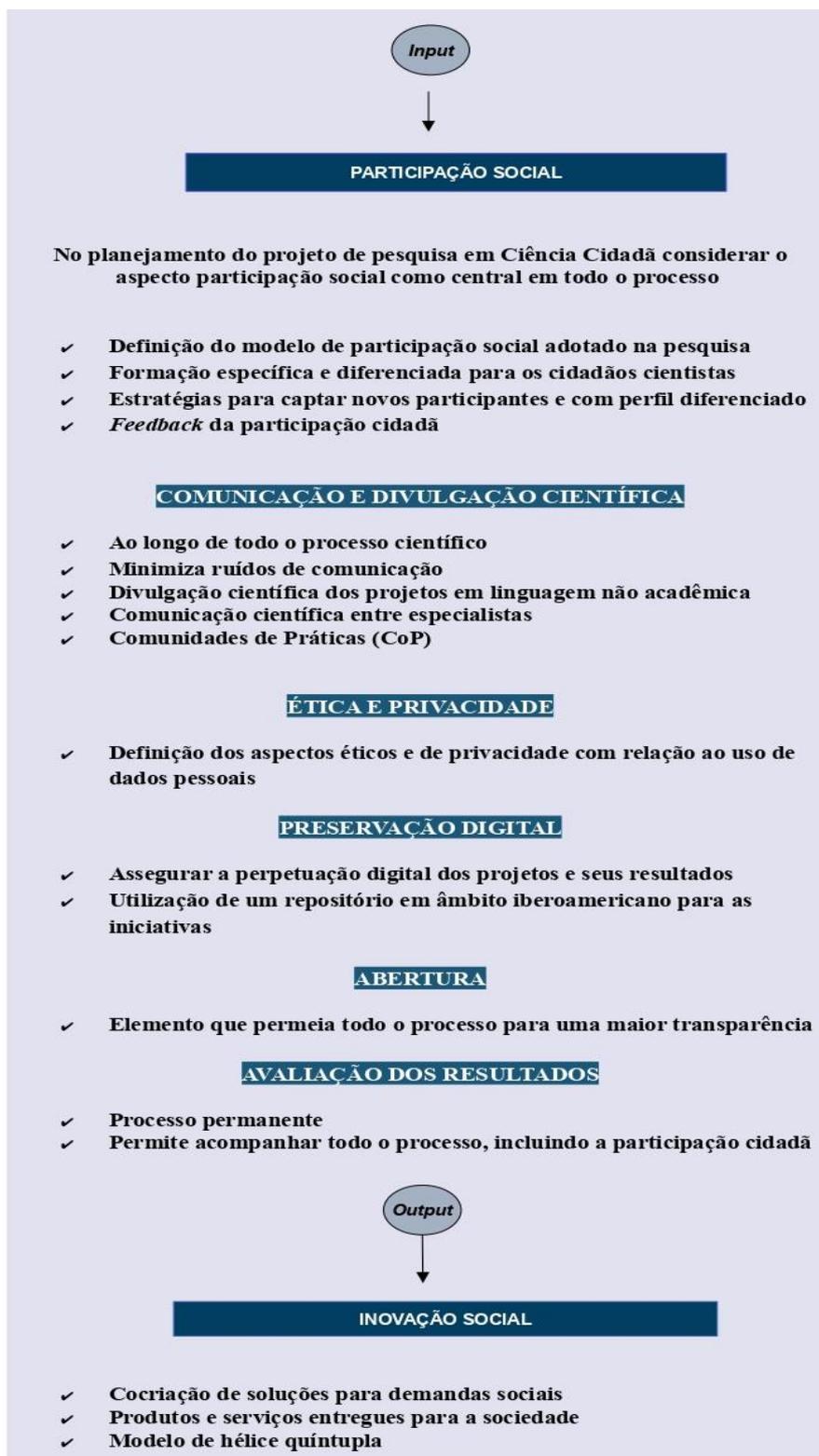
É fundamental a avaliação dos resultados obtidos com as investigações em Ciência Cidadã, definindo-se previamente indicadores que farão parte da análise, uma vez que, a partir dela, poderão se delinear novas direções para os projetos. Além disso, é preciso ter em mente a capacidade de estabelecer um fluxo de informações que minimize os ruídos de comunicação,

beneficiando a consecução do projeto como um todo, em especial no que diz respeito à integração dos cidadãos cientistas às variadas etapas da pesquisa. Por fim, questões éticas e de privacidade permeiam as iniciativas do começo ao final, e devem contar no momento do planejamento de um projeto.

Nesse sentido, a avaliação periódica dos indicadores propostos permite identificar problemas, tais como, armazenamento inseguro de dados; falta de *feedback* aos participantes dos projetos, e, verificação constante dos links das publicações no intuito de assegurar que estejam funcionando corretamente, e assim, implementar soluções para corrigi-los.

Com base nos indicadores propostos, apresenta-se uma proposta de recomendações para aqueles que atuam em Ciência Cidadã com enfoque na contribuição social na ciência. Objetiva-se com isso, salientar a importância de as iniciativas serem, desde seu planejamento, pensadas nos moldes dos dez princípios de Ciência Cidadã e com aproximação aos pilares da Ciência Aberta, proporcionando assim, um cenário de maior democratização e justiça social. A figura 16 sistematiza os indicadores propostos com um conjunto de recomendações norteadoras para projetos de Ciência Cidadã.

Figura 16 - Recomendações direcionadas para a contribuição social em projetos de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos



Fonte: Elaboração própria

O conjunto de recomendações apresentado objetiva guiar o processo de construção de uma iniciativa em Ciência Cidadã tendo em seu centro um aspecto crucial como o *input* do processo: a participação dos cidadãos cientistas e, por fim, o *output*, representado pelas entregas dos projetos, que consiste na inovação social.

A contribuição social em ciência, facilitada pelas tecnologias de informação e comunicação, tem um papel fundamental na atualidade. Ela possibilita uma aproximação entre os cientistas, detentores de saberes acadêmicos e do saber fazer referente a realização de pesquisas e a sociedade em geral. Dessa forma, ela é entendida como o elemento-chave para os projetos de Ciência Cidadã.

Nesta proposta cada elemento propõe um encadeamento de ações a serem consideradas no âmbito de um projeto de Ciência Cidadã, desde o seu planejamento, o que permite ter maior clareza sobre a definição e os rumos da participação dos cidadãos cientistas em Ciência Cidadã, acarretando um cenário de maior democratização e equidade social para o contexto ibero-americano na medida em que o acesso à informação e ao conhecimento produzido socialmente constituem um direito do cidadão. Assim, os apontamentos deste estudo incluem:

- **Participação social:** a escolha de um modelo de contribuição social a ser empregado pelo projeto possibilita aos pesquisadores a sistematização das ações do projeto com relação à atuação dos cidadãos cientistas. Seja qual for o modelo adotado, é necessário ter isso claro para aqueles que integram a pesquisa bem como para os participantes da sociedade em geral. Sugere-se a criação de um documento norteador das atividades por cada projeto para explicitar a visão da pesquisa acerca do papel dos cidadãos cientistas. A divulgação deste no site da iniciativa é importante para guiar os interessados em compor o projeto, considerando que, frequentemente, pessoas novas passam a ingressar nas ações de Ciência Cidadã. Piller e West (2017), em seu estudo sobre inovação em organizações, centram-se no papel da colaboração de múltiplos usuários para promover o seu ponto de vista e sua participação ativa em um processo aberto, favorecendo a circulação do fluxo de informações direcionado para a construção de conhecimento. Assim, com base na literatura sobre os desafios inerentes às ações em *crowdsourcing* para a geração de ideias e de resoluções de problemas, sugerem uma postura ativa para selecionar os participantes a partir de três abordagens: a) convite aberto: assemelha-se à compreensão de *crowdsourcing*, para uma ampla participação de atores interessados em compartilhar suas ideias e assim contribuir com o projeto; b) convite aberto seletivo:

quando são identificadas as características adequadas para atuação no projeto (como experiência em determinado campo do conhecimento) e então, é realizado um convite direcionado para determinado segmento participar da iniciativa; c) busca aberta: abrange os esforços próprios do projeto para a identificação de atores no âmbito de um grande conjunto de possíveis parceiros para convidá-los de forma explícita, a participarem da atividade de cocriação (PILLER; WEST, 2017). Nesse sentido, acredita-se que os responsáveis por iniciativas em Ciência Cidadã necessitam, estrategicamente, buscar a participação social de múltiplos atores (cidadãos cientistas sem formação acadêmica, com formação em áreas afins ao projeto ou em área distinta; outros projetos, associações de Ciência Cidadã, órgãos governamentais ou instituições privadas, por exemplo) em níveis de abrangência diferenciados (local, regional, nacional ou global). Traçar este perfil de participação alinhado aos objetivos do projeto contribuirá para o propósito de inovação social que embasa as ações em Ciência Cidadã. Incorporar a perspectiva do cidadão cientista é fundamental, assim, compreender e abordar as necessidades, motivações e desafios que os cidadãos cientistas enfrentam pode ajudar a melhorar a retenção e o engajamento nos projetos de Ciência Cidadã. Disponibilizar um formulário para preenchimento, pelos cidadãos cientistas na página web do projeto, com a finalidade de mapear seus interesses, expectativas, verificar se possuem experiência em outros projetos de Ciência Cidadã, quais os seus interesses de atuação no projeto, se apenas em coleta de dados ou em outras etapas do processo científico e dúvidas com relação à iniciativa, pode auxiliar a compreender melhor o perfil do participante, fornecendo subsídios para o processo de tomada de decisão pelos líderes da iniciativa. O fornecimento de formação adequada para participar de um projeto visa a assegurar a acurácia dos dados, uma preocupação constante quando se pensa em coleta de dados científicos por pessoas de fora da comunidade acadêmica. Para isso, considerar conhecer melhor o participante, o que pode ocorrer por meio do preenchimento de um formulário online no qual o interessado fale sobre si, podendo explicitar o seu nível de formação acadêmica, de forma livre, se possui experiência em outros projetos de Ciência Cidadã, quais os seus interesses de atuação no projeto, se apenas em coleta de dados ou em outras etapas do processo científico. Esse conhecimento sobre os participantes possibilita um melhor aproveitamento dos recursos da pesquisa, facilitando o trabalho, permitindo agrupar os interessados de acordo com as suas habilidades e interesses. Destarte, a criação de formação diferenciada para

participantes distintos propicia o desenvolvimento de habilidades variadas, para além dos conhecimentos sobre os processos científicos em si, tais como, informacionais, comunicacionais e digitais, as quais referem-se à capacidade humana de realizar uma leitura de mundo eficiente e eficaz, buscando, selecionando e utilizando, de forma crítica, as informações que circulam na internet. Dessa forma, atua na prevenção e combate à circulação de ideias falsas ou equivocadas sobre a ciência em geral ou mesmo a respeito de um assunto ou problema que assola uma ou múltiplas realidades, como ocorreu no caso da pandemia causada pelo vírus da SARS-Covid-19. A manutenção dos participantes por um longo período em uma pesquisa e o envolvimento de novos pode ser uma barreira por vários motivos, tais como, falta de tempo e declínio do interesse em um estudo longo. Logo, despertar o interesse de novos participantes e manter os atuais atuando na pesquisa consiste em um desafio real para os líderes dos projetos, que pode ser atenuado mediante ações de reconhecimento da participação dos cidadãos na pesquisa, por meio de agradecimento público no site ou em publicações científicas; divulgação permanente do projeto, facilitada por um website institucional com informações claras sobre a pesquisa, de fácil usabilidade e em uma linguagem acessível para públicos diferenciados, evitando-se o uso dos chamados jargões científicos de uma área específica do conhecimento podem dificultar ou impedir a sua compreensão pelas pessoas em geral e, por fim, retorno aos participantes sobre o resultado das pesquisas, pois além do direito de saber o que foi feito com os dados recolhidos por eles, o resultado da pesquisa pode incentivar a continuidade da sua participação no projeto e atrair mais pessoas interessadas em função da percepção da importância do seu trabalho para a sociedade, fortalecendo o seu senso de pertencimento à comunidade e a construção de sua cidadania, sendo cidadãos capazes de atuar na definição da agenda pública em prol de políticas públicas necessárias para o seu entorno social;

- **Comunicação e divulgação científica:** no âmbito do processo científico as informações circulam entre muitas pessoas e constitui um elemento-chave para minimizar os ruídos de comunicação que possam surgir, uma gestão eficiente e eficaz desse fluxo informacional. Criar canais específicos para garantir que o fluxo das informações transcorra sem falhas, propiciando a compreensão das mensagens pelos receptores. Sugere-se a facilitação da comunicação entre os participantes por meio de fóruns, reuniões com frequência mínima determinada, presencial ou online, incentivando-se o

compartilhamento e a troca de saberes entre os cidadãos-cientistas, além de acesso facilitado à coordenação ou aos mais antigos pesquisadores do grupo ou instituição de pesquisa. Sabe-se que, nos casos de projetos maiores, que realizam coletas massivas de dados em âmbito mundial, o contato direto com os especialistas pode ser difícil se não, praticamente impossível. Assim, a adoção da metodologia de “Comunidades de Práticas (CoP)” pode ser um fator atenuante para essas dificuldades. O termo usado por Wenger, McDermott e Snyder (2002), refere-se a um grupo de pessoas que se reúnem periodicamente, em função de um interesse comum no aprendizado e na aplicação das suas aprendizagens. Para isso, a participação deve ser aberta, embasada em relações de confiança, sendo válida quando os membros participam de modo efetivo, o que pode também ser verdadeiro se apenas ouvirem atentamente as informações partilhadas pelos colegas. Devido aos distintos níveis de interesse entre os cidadãos-cientistas, eles não participarão da mesma forma dos projetos, podendo se dividir em três grupos, que são o principal, parte central do grupo formada, em média, por 10 a 15 % dos integrantes, que são os mais ativos; ativo, são os mais ativos e responsáveis por guiar a comunidade na agenda de aprendizados, representam em torno de 15% a 20% do total, frequentam as reuniões, atuam nos fóruns e outras atividades propostas sem a mesma intensidade do grupo principal; periférico, é o maior contingente, agrega entre 65% a 75% dos participantes e sua participação é mais irregular, geralmente em algo específico que lhes interessa (WENGER; MCDERMOTT; SNYDER, 2002). Cabe salientar que essa participação é dinâmica, assim um participante de um grupo pode trocar de lugar conforme a situação e o ideal é elaborar ações que permitam incitar nos participantes o sentimento de efetividade no grupo, indiferente do estágio em que estejam. A divulgação científica para a sociedade constitui uma premissa importante relativa à transparência do processo científico. Assim, disponibilizar as informações em acesso aberto, criar materiais para formação dos cidadãos cientistas com uma linguagem inteligível para aqueles que não são da área do conhecimento específica do projeto e manter o site da iniciativa organizado e atualizado são elementos importantes;

- **Ética e privacidade:** são cruciais em uma pesquisa científica. O intenso fluxo de dados circulantes no meio digital imprime a necessidade de regulamentação em aspectos éticos e com relação à utilização e ao tratamento dos dados pessoais. Ao lidar com pessoas e com dados científicos coletados pelos cidadãos cientistas na Ciência Cidadã, é preciso

olhar atentamente para este tópico, considerando a existência de leis de proteção de informações pessoais e de dados gerados no contexto da pesquisa. No caso brasileiro, em 14 de agosto de 2018 foi criada a Lei n. 13.709, conhecida como Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), com fins de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade das pessoas, o que assegura a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes em processos científicos. Na Europa, criou-se o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), o qual estabelece as regras aplicáveis ao tratamento de dados pessoais por instituições e órgãos da União Europeia. Segundo o documento, a proteção das pessoas singulares relativamente ao tratamento de dados pessoais é um direito fundamental que deve ser respeitado, independentemente, da nacionalidade ou do local de residência das pessoas, assegurando-se os seus direitos e liberdades fundamentais. Assim, os pesquisadores devem estar conscientes a respeito da adequação das pesquisas ao tratamento dos dados pessoais, especialmente, dos dados sensíveis, que são aqueles relativos à pessoa natural e que denotam origem racial ou étnica, convicção de cunho religioso, ou político, filiação a sindicato ou instituição religiosa, filosófica ou política, ou aspectos referentes à saúde, vida sexual bem como dados genéticos ou biométricos (BRASIL, 2018). Esclarecer aos participantes o que será feito com os seus dados, além de ser ético, fortalece a sua confiança na ciência e na idoneidade do projeto, o que pode ser um estímulo à colaboração e ao compartilhamento de informações e de saberes próprios. Para muitos projetos, a atuação dos cidadãos cientistas, especialmente na coleta de dados, configura a principal forma de obtenção dos dados necessários para o estudo, se não a principal. Portanto, salvaguardar os dados é também uma estratégia para a manutenção da contribuição social em ciência.

- **Preservação digital:** é a capacidade de assegurar que a informação digital permaneça acessível ao longo do tempo e com características de autenticidade, integridade, interoperabilidade e sustentabilidade, possibilitando a utilização e reutilização dos dados e dos resultados originados dos projetos de Ciência Cidadã. A preservação digital é uma necessidade para instituições e centros de pesquisa, instituições de memória e também entidades em geral, pois com o aumento do volume de dados coletados e armazenados digitalmente, a segurança digital é uma questão importante. Em um tempo curto, as tecnologias podem se tornar obsoletas, dificultando ou impedindo o acesso à informação. Assim, no tocante à preservação digital, Sayão (2010) postula que esta se

embasa na preservação de réplicas de plataformas de hardware e de software para assegurar o uso futuro da informação; na emulação, que tem como foco preservar o objeto digital por meio do desenvolvimento de um sistema que funcione do mesmo modo, que um software obsoleto; na migração, que é um conjunto de atividades que permitem a cópia, conversão ou transferência da informação de um nível tecnológico para um ainda mais atualizado; e, por fim, no encapsulamento, que engendra as estruturas físicas ou lógicas para reunir elementos que possibilitem a interpretação dos objetos digitais e seus metadados correspondentes (SAYÃO, 2010). Os metadados, descritos por meio de padrões como o *Dublin Core*, permitem padronizar os dados facilitando a interoperabilidade e a acessibilidade, constituindo elementos inerentes à gestão da preservação digital. Assim, entende-se que a criação de um plano de gestão direcionado para a preservação digital permitirá, a longo prazo, a manutenção, a reprodutibilidade e o compartilhamento das ações em Ciência Cidadã, estimulando o diálogo entre especialistas e sociedade, fortalecendo a colaboração e o sistema de comunicação científica.

- **Abertura:** o movimento em favor do acesso aberto iniciou na comunidade científica que, calcada na premissa de que o direito ao acesso livre e gratuito às publicações científicas constitui um direito, em especial pelo fato de as pesquisas contarem com recursos públicos para sua realização. A Ciência Aberta resultou desse movimento e aprofundou a abertura para além das publicações científicas, passou a incluir uma série de elementos, como recursos educacionais abertos, cadernos de laboratório abertos e uso de softwares e hardwares abertos. Na Ciência Cidadã, a ideia não é diferente, pois dentre os seus princípios (ECSA, 2015) estão o acesso livre. No bojo dos projetos de Ciência Cidadã, a abertura abrange, no presente estudo, os dados científicos, as publicações geradas pelos projetos, a utilização de ferramentas abertas e de repositórios abertos (incluindo *datasets*, portais e plataformas). O cenário ampliado de abertura, em aproximação com os pressupostos da Ciência Aberta beneficia todos os envolvidos, cientistas profissionais, cidadãos cientistas e sociedade em geral, promovendo a retroalimentação do sistema de comunicação científica. A disponibilização dos dados e das publicações em acesso aberto atingem não apenas os pesquisadores da respectiva área do conhecimento como também cientistas de outras áreas que analisam o mesmo tema, mas sob o viés de sua área. Esta pesquisa constatou não haver um repositório ou

diretório exclusivo para reunir iniciativas de Ciência Cidadã. Os projetos encontram-se dispersos em vários locais, grandes plataformas e portais, tais como iNaturalist e eBird, e, infraestruturas tecnológicas desenvolvidas no âmbito do próprio projeto. Considerando as especificidades do contexto ibero-americano e a já existência de uma rede de Ciência Cidadã, a RICAP, sugere-se a criação de um repositório próprio que permita reunir e difundir os conhecimentos produzidos em Ciência Cidadã por meio de projetos criados por instituições variadas, Universidades, centros de pesquisa, laboratórios cidadãos, dentre outros. Ademais, é possível que, em âmbito institucionalizado ou não, ocorra o desenvolvimento de práticas em termos de Ciência Cidadã, sem serem consideradas como tal, por desconhecimento. Esta maior visibilidade fomentaria o debate crítico sobre o seu uso como metodologia de pesquisa por especialistas e cidadãos cientistas, trazendo à tona questões relevantes para o escrutínio público, bem como possibilitaria maior integração do cenário ibero-americano no que tange ao enfrentamento dos problemas que assolam as comunidades dos países envolvidos.

- **Avaliação:** suscita a definição e o alinhamento das expectativas para o trabalho, cotejando se o que foi planejado está ocorrendo conforme esperado. Pode resultar na proposição de ações de melhorias para corrigir os rumos de um projeto. Em um projeto de Ciência Cidadã, considera-se fundamental avaliar os resultados, abrangendo novas descobertas, publicações científicas e outras implementações práticas, por exemplo, concedendo mais credibilidade à iniciativa. A sugestão para a criação de métricas de avaliação almeja a descobrir os resultados efetivos que o projeto alcançou, no caso em questão, permitirá apreciar a taxa de retorno social dos projetos de Ciência Cidadã para o local em que as ações são direcionadas. Cada projeto, considerando as suas particularidades (área do conhecimento, financiamento disponível, tempo, *etc.*) deve prever a avaliação permanente de suas ações bem como de satisfação dos cidadãos cientistas sobre o trabalho desenvolvido no projeto.
- **Inovação social aberta:** a inovação ocorre quando da realização de algo novo, o que pode ser um produto, um serviço ou um processo, por exemplo. Diz respeito ao desenvolvimento e a aplicação de atividades novas ou melhoradas delineadas para superar desafios econômico-sociais pelos quais as comunidades passam. Um quesito a ser considerado é o do financiamento para suas ações. Pode englobar parcerias entre

diferentes agentes sociais somando esforços para a consecução de objetivos traçados, empreendendo assim, uma organização de trabalho em rede por meio do modelo de hélice quádrupla. Este reúne os aspectos da hélice quádrupla (universidade-empresa-governo-sociedade) acrescentando aspectos ecológicos, isto é, os ambientes naturais da sociedade e da economia como impulsionadores da produção de conhecimento e de inovação, propiciando uma situação benéfica envolvendo elementos como ecologia, conhecimento e inovação (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2010). Na modelagem de projetos de Ciência Cidadã, recomenda-se utilizar os princípios da hélice quádrupla, quando possível e, especialmente, em casos de operacionalização por meio de formas de operacionalização de inovação, como por exemplo, *living labs*, laboratórios cidadãos e *makerspaces*. Assim, a sinergia de forças através de vários atores, universidade, empresa ou indústria, governo, sociedade em geral e meio ambiente, fortalece o caminho dialógico para a sustentabilidade a longo prazo, onde desenvolvimento e economia não sejam sobrepostas às necessidades sociais, uma vez que o meio ambiente é crucial para a preservação e a sobrevivência da humanidade. Assim, deve-se inseri-lo em políticas públicas e em proposições para o desenvolvimento regional (CARAYANNIS, BARTH, CAMPBELL, 2012). Com base no modelo citado, pode-se impulsionar o desenvolvimento científico-tecnológico dos países ibero-americanos, suscitando melhores condições para superar diferenças históricas em termos de desenvolvimento econômico, político e social em relação a outros países mais desenvolvidos. Em função da complexidade do modelo, o que requer o entendimento de cada uma de suas hélices, é necessária a combinação de aportes das Ciências Naturais, Sociais e Humanas para que o modelo possa subsidiar o processo de tomada de decisões relativo aos elementos, conhecimento, inovação e meio ambiente (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2019).

Portanto, além de meio ambiente e tecnologia, projetos de Ciência Cidadã também podem envolver elementos de áreas como Sociologia, Educação, Política, dentre outras. As conexões interdisciplinares permitem criar pontes entre disciplinas que, por muito tempo, foram analisadas de forma separada, ocasionando transformações na realidade investigada. Ilustra esta junção disciplinar o projeto “Mediterranean Researchers’ Night”, conhecido pela sigla

MEDNIGHT<sup>13</sup>, criado em 2020, registrado no Observatorio de Ciencia Ciudadana. O Mednigh recebeu financiamento do programa de investigação e inovação European Union's Horizon, da União Europeia e, cada instituição parte do consórcio desenvolve as suas próprias atividades e algumas em caráter transnacional, de forma coordenada, abrangendo todas as áreas do conhecimento trabalhadas pelas instituições participantes.

O objetivo é unir o Mediterrâneo, dando visibilidade aos problemas comuns e reforçando e apoiando a ciência entendida como uma questão de futuro para todos, reforçando a identidade mediterrânea ao criar um sentimento de pertencimento. Tem como linhas estratégicas, para culminar no evento que ocorre uma vez ao ano, em uma noite determinada, os programas escolares e o evento da semana europeia da ciência, com fins de divulgar a ciência para o público em geral, despertando o interesse da comunidade em geral em ciência, especialmente dos jovens. O evento enfatiza as mulheres investigadoras do Mediterrâneo, pois entende que, historicamente, tem se mostrado a ciência realizada pelos homens, dificultando a identificação de uma grande parte da população, as mulheres, com as conquistas alcançadas (MEDNIGHT, 2023, online).

Outro exemplo internacional é o Laboratorio de Ciencia Ciudadana<sup>14</sup> (LabC ULAGOS), criado em 2019, no Centro de Estudios del Desarrollo Regional y Políticas Públicas (CEDER), Universidad de Lagos, em Osorno (Chile), no intuito de estabelecer uma ponte, ligando pessoas e esforços coletivos para gerar um espaço de referência em projetos, envolvendo também as comunidades indígenas mapuches huilliches. Tem como frentes de trabalho biodiversidade, patrimônio e cultura, cartografia social, *lab hacker* (experimentação e prototipagem de *softwares* livres e de tecnologias abertas), *multimedialab* (focado em investigação-ação, oferece

---

<sup>13</sup> A última edição, de 2002, foi coordenada pela organização grega sem fins lucrativos SciCo junto com as instituições: Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana (FISABIO); Asociación Europea de Mujeres Rectoras (EWORA); Fundación para la Investigación del Hospital Clínico de la Comunitat Valenciana (INCLIVA); el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Fundación Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Vega Baja del Segura de la Comunitat Valenciana (MUDIC); Universidad de Mesina; Universidad de Kadir Has Estambul; El Caleidoscopio y SciCo Chipre. Para mais informações, consultar o site do projeto: <https://mednight.eu/>.

<sup>14</sup> Parcerias: Laboratório do Futuro da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE; Laboratório Interdisciplinar de Informação e Conhecimento (Liinc) do Instituto Brasileiro de Informação e Ciência e Tecnologia (IBICT); CEMADEN-EDUCAÇÃO, Brasil; York University, Canada; Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres – CIGIDEN; Fundación Ciencia Ciudadana de Chile; Ministerio del Medio Ambiente – Nodo Nacional de Información para la Biodiversidad - GBIF Chile; Ilustre Municipalidad de San Juan de la Costa. O projeto está cadastrado na plataforma brasileira Cívica e apesar de ser citada a parceria com a Fundación Ciencia Ciudadana de Chile, não foi registrado na plataforma chilena.

formação para comunicação em Ciência Aberta e Ciência Cidadã), dentre outras. Neste caso, um projeto criado em uma Universidade gerou uma série de outras iniciativas direcionadas para a Ciência Cidadã, com parcerias de instituições nacionais e internacionais.

As duas experiências citadas mostram o potencial da Ciência Cidadã para a região ibero-americana. Existem também as experiências locais em Ciência Cidadã que, objetivando ou não a generalização de resultados obtidos por meio do recolhimento de dados científicos em volume massivo ou não, representam importantes iniciativas de envolvimento da comunidade local para engendrar respostas aos anseios sociais por meio da cocriação.

Por conseguinte, este guia forneceu sugestões para os desenvolvedores de projetos de Ciência Cidadã com base em uma amostra de projetos de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos, podendo ser adaptado de acordo com a realidade local e o tipo de projeto a ser desenvolvido. Na seção seguinte do estudo, passa-se para a discussão dos resultados alcançados na pesquisa.

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa mostram que poucos países ibero-americanos têm uma plataforma digital nacional de Ciência Cidadã, dentre eles estão Argentina, Bolívia, Chile, Brasil e Espanha e, Portugal, está em fase de construção da sua. A Europa conta com uma plataforma digital para todo o continente, mas em razão de Portugal não estar suficientemente representado nela e a Rede Portuguesa de Ciência Cidadã (RPCC), empenhada na elaboração da referida plataforma, optou-se por utilizar o mapeamento de projetos de Ciência Cidadã por ela realizado. A partir do recorte da pesquisa, a amostra foi composta por 141 projetos de Ciência Cidadã.

Buscou-se categorizar os projetos de acordo com a Tabela de Áreas da UNESCO. A divisão do conhecimento em áreas, segundo Oliveira *et al.* (2013), espelha de forma direta a maneira como as pesquisas recebem recursos e são avaliadas e é adotada por órgãos do âmbito da ciência, como um instrumento para a organização das informações voltadas para a implementação, gestão e avaliação dos seus programas e atividades.

Inferiu-se que, a maior parte das iniciativas, que somam 82, podem ser categorizadas no domínio das Ciências Biológicas e afins e Meio Ambiente, que englobam disciplinas como Biologia, Ecologia, Biodiversidade, Preservação ambiental, dentre outras, confirmando o destaque que, atualmente, a área tem tido - a configuração dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e da Agenda 2030 são exemplos disto.

As práticas em Ciência Cidadã em projetos de biodiversidade são antigas e, na contemporaneidade, com os recursos tecnológicos em constante expansão, alcançaram um nível mundial, culminando na criação de, por exemplo, infraestruturas digitais globais como o Galaxy Zoo, o iNaturalist e o Zooniverse, que juntos, somam milhões de participantes todos os anos. A segunda área que têm mais projetos é a das Ciências Físicas, Matemática e Estatística, com iniciativas em Astronomia e Computação, seguida pelas Ciências Sociais e do comportamento.

Nesse sentido, o quadro geral das áreas do conhecimento, pode propiciar a organização para sistematização de dados em Ciência e Tecnologia na busca por indicadores, subsidiando ações de planejamento, gestão e de avaliação (OLIVEIRA *et al.*, 2013) na pauta pública

governamental. Percebe-se que na Espanha são desenvolvidos projetos multidisciplinares, enquanto que nos outros países, há o predomínio de uma grande área do conhecimento.

A Espanha, por meio do Observatorio em Ciencia Ciudadana, destaca-se com o maior número de grandes áreas do conhecimento distintas, reunindo projetos classificados em cinco grandes áreas do conhecimento, somado a isso, apresenta projetos multidisciplinares, que combinam mais de uma grande área do conhecimento, as Ciências Biológicas e afins e Meio Ambiente, a que aparece em maior número associada com outras grandes áreas. Os demais países, Argentina, Brasil e Portugal, reúnem iniciativas em três grandes áreas do conhecimento; Chile, em duas e Bolívia, uma. Este último caso, o boliviano, o único projeto disponível para análise, situa-se no campo das Ciências Biológicas e afins e Meio Ambiente, o que não poderia ser diferente, haja vista que a plataforma Ciencia Ciudadana Bolivia é voltada para o referido campo.

Constatou-se que, sobre o nível de abrangência dos projetos, destaca-se o nacional, com 31% de iniciativas, 7% a mais que o regional, em segunda colocação e, na sequência o nível local (15%) e o global (9%). Todavia, não foi possível identificar a cobertura de 22% dos projetos, pois algumas informações nos sites não estão completas. Os níveis nacional (que cobre todas as regiões de um país) e regional (inclui regiões de um país e macrorregiões, que podem ser de países diferentes) somam mais da metade do total de projetos identificados, 55%; assim, as ações de Ciência Cidadã, cobrem várias regiões do cenário ibero-americano. Uma pequena parcela explicita ser de cunho global, o que permite a participação de cidadãos cientistas de qualquer local do mundo, viabilizada pelas infraestruturas tecnológicas, tais como, Galaxy Zoo e iNaturalist, amplamente difundidas e utilizadas por pesquisadores e cidadãos cientistas de todo o mundo. Uma parcela de 15% dos projetos revela ser de extensão local, o que favorece um maior envolvimento dos cidadãos cientistas na pesquisa, bem como conhecer melhor os cidadãos cientistas, seus interesses e expectativas com relação ao projeto, além de estreitar os vínculos entre pesquisadores e comunidade, representada pelos seus participantes.

Infere-se que 28 projetos explicitam a realização de algum tipo de colaboração com outros países. A união de esforços entre distintos países pode representar um benefício para a pesquisa na medida em que permite somar os recursos de cada um deles, em distintos níveis, para atingir o resultado final almejado.

Vinculado aos preceitos da Ciência Aberta, analisou-se o cenário de abertura promovido pelos projetos a partir da concessão, em acesso aberto, dos dados científicos, da utilização de repositórios para armazenamento e disponibilização dos desses dados e das publicações científicas. A respeito dos dados científicos, infere-se que 52% informam, em seus sites, que são provisionados na modalidade de acesso livre. Um dos projetos apontou o documento “Dez princípios de Ciência Cidadã” preconizados pela European Citizen Science Association (ECSA, 2015), no quesito de dados científicos. Conforme o princípio de número 7 do referido documento, os dados e os metadados gerados pelos projetos de Ciência Cidadã devem ser publicizados e sempre, que possível, publicados na modalidade de acesso livre. A orientação considera o fato de que nem todos os dados possam ser compartilhados por algum motivo específico, como por exemplo, no caso de descoberta de uma nova planta em uma região específica, como a Amazônia, o uso de sistemas de georreferenciamento apontando o local exato de sua localização poderia ocasionar a sua retirada ilegal da região para outro país, que registraria a espécie como sendo originária de sua flora. Nestes termos, questões de segurança do patrimônio genético<sup>15</sup> de um país são casos que justificam a não disponibilização de dados e metadados de modo imediato e livre.

Ademais, salienta-se que a disponibilização aberta dos dados científicos pode não consistir em um objetivo de todos os projetos, uma vez que alguns não são orientados para a coleta e análise massiva de dados, sendo, em geral, iniciativas locais com foco em resultados não generalizáveis. Todavia, o compartilhamento de dados desse tipo de iniciativas pode ser um incentivo à criação de outros projetos nesta linha, inclusive por cidadãos cientistas, além de fornecer aportes para trabalhos acadêmicos e indicadores que subsidiem a agenda política local, propiciando inclusive, a elaboração de políticas públicas.

Verificou-se baixa ocorrência na disponibilização de informações a respeito dos documentos utilizados para a gestão de dados científicos adotada pelos projetos, sendo, mais comumente, informadas questões associadas à proteção dos dados pessoais dos cidadãos-cientistas, destacando-se, no contexto europeu, o General Data Protection Regulation (GDPR).

---

<sup>15</sup> O patrimônio genético refere-se ao uso da informação contida em amostras de animais, plantas ou microrganismos para examinar do que são feitas, realizar testes ou desenvolver produtos. No Brasil, por exemplo, este patrimônio é protegido pela Lei 13.123, de 20 de maio de 2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, proteção, acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição dos benefícios para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Para mais informações, consulte na íntegra: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/13123.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13123.htm)

Dois projetos mencionam a GDPR, que é a regulamentação geral de proteção de dados da União Europeia, que visa assegurar a privacidade e a segurança de dados. Segundo o European Council, o regulamento atualizou os princípios de proteção de dados de 1995, foi adotado em 2016 e em maio de 2018 entrou em vigor. A GDPR preconiza os direitos fundamentais dos indivíduos na era digital, as obrigações geradas pelo processamento desses dados, os métodos para assegurar a sua conformidade e as sanções para aqueles que violarem essas regras.

A GDPR preconiza os direitos fundamentais dos indivíduos na era digital, as obrigações geradas pelo processamento desses dados, os métodos para assegurar a sua conformidade e as sanções para aqueles que violarem essas regras. Ademais, lista os direitos dos indivíduos cujos dados pessoais estão sendo processados., o que confere aos indivíduos um controle maior sobre seus os dados pessoais, estabelecendo-se, inclusive (European Council, 2023):

- a) Necessidade de consentimento esclarecido do indivíduo para o processamento dos dados pessoais;
- b) Facilidade de acesso dos indivíduos aos próprios dados;
- c) Direito à retificação, ao apagamento e ao esquecimento;
- d) Direito de objeção, o que inclui o uso de dados pessoas para traçar perfis;
- e) Direito de portabilidade dos dados

Além disso, a regulamentação determina a obrigação dos controladores, ou seja, aqueles que são os responsáveis pelo processamento de dados, de fornecer informações transparentes e acessíveis aos indivíduos acerca do processamento de seus dados. Exige-se também que os controladores implementem medidas de segurança apropriadas, em conformidade com o risco envolvido nas operações referentes ao processamento de dados por eles realizado, o que abrange a obrigação de notificar eventuais violações de dados pessoais (EUROPEAN COUNCIL, 2023).

A garantia de proteção pessoal dos dados é uma preocupação atual e constante da comunidade em geral em função dos riscos e transtornos que isso pode causar. Logo, assegurar essa proteção de forma explícita pode favorecer a aderência de mais pessoas aos projetos e o compartilhamento das informações, sem qualquer forma de retenção de dados. Tendo-se em vista a participação cidadã efetiva em Ciência Cidadã, é recomendado explicitar no site dos projetos, a postura por eles adotada quanto ao uso dos dados pessoais dos cidadãos cientistas e

dos dados científicos por eles coletados, pois, trata-se de uma boa prática em Ciência Cidadã assegurada pelo princípio 10 da Ciência Cidadã (ECSA, 2015), o qual assegura a necessidade de acordos acerca da partilha de dados e da confidencialidade no cerne das iniciativas. Ainda segundo o princípio 10, os responsáveis por projetos de Ciência Cidadã precisam estar atentos a questões legais e éticas sobre copyright, propriedade intelectual, atribuição e impacto ambiental das atividades realizadas.

A respeito dos princípios FAIR, associados aos princípios de citações de dados estabelecidos pela Joint Declaration Data Citation Principles (JDDCP), do Force 11, foi encontrada baixa aderência à divulgação desta informação, sendo explicitamente mencionados por um projeto. A sigla significa “Achável, Acessível, Interoperável e Reutilizável”, e consiste em um conjunto mínimo de princípios voltado para facilitar a utilização dos dados, sua identificação única e persistente e sua citação correta, seja para pesquisadores ou usuários. Acredita-se que os critérios dos princípios FAIR podem não ser suficientemente claros para todos os cientistas de modo geral e para os da área da Ciência Cidadã isto não é diferente.

Portanto, é preciso trabalhar as questões relativas à preservação digital ainda no planejamento do projeto, pois segundo a UNESCO (2022), impulsionar a profissionalização dos papéis na ciência e na gestão de dados permite cooperar com a comunidade científica em geral, engendrando os direcionamentos estratégicos para gerenciar e realizar a abertura de dados científicos nos contextos local ou nacional. Salieta ainda uma Ciência Aberta consolidada, requer a atuação, em instituições confiáveis, de responsáveis pela gestão de dados e pela curadoria destes, com base nos princípios acordados, quais sejam, FAIR e CARE (UNESCO, 2022).

Neste segmento, “Os princípios CARE para Governança de Dados Indígenas”, cujo acrônimo em inglês é “Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics”, pode ser traduzido como “Benefício Coletivo, Autoridade para Controlar, Responsabilidade, Ética” e foram desenvolvidos pelo International Indigenous Data Sovereignty Interest Group da Research Data Alliance (RDA). Tem como objetivo promover a capacitação dos povos indígenas, alterando a ênfase da governança de dados de consulta para as relações calcadas em valores que incentivem a contribuição indígena de modo equitativo, nos processos de reutilização de dados, permitindo criar laços de confiança e respeito (CARROLL *et al.*, 2020),

uma vez que são reconhecidos os direitos de autogovernança e autoridade dos povos indígenas sobre seu próprio patrimônio cultural (NAÇÕES UNIDAS, 2008).

Considerando as altas demandas de trabalho dos cientistas profissionais, que vinculados a instituições, como as Universidades, por exemplo, os quais desenvolvem ensino, pesquisa e extensão, e na falta de um conhecimento aprofundado no assunto, uma parceria importante nesta demanda podem ser os bibliotecários, profissionais aptos a trabalharem a informação em todo o ciclo informacional, busca, seleção, uso e armazenamento desta. Nesse sentido, os bibliotecários podem desenvolver uma importante parceria com líderes de projetos de Ciência Cidadã em variadas atividades, dentre elas, o gerenciamento e armazenamento de dados científicos e o desenvolvimento de ações visando à competência informacional e à mediação da informação, subsidiando uma atuação eficiente e eficaz de cidadãos cientistas em processos científicos.

As buscas nos sites institucionais dos projetos resultaram no mapeamento de uma variedade de repositórios utilizados pelos projetos, sendo os mais citados: a) iNaturalist e os seus nós, sendo BioDiversity4All em Portugal e Natusfera na Espanha; b) Sistema Global de Informação sobre Biodiversidade (GBIF), que consiste em uma organização internacional voltada para a disponibilização de dados científicos relativos à biodiversidade, utilizando, para isso, ferramentas de georreferenciação e Sistema de Informação geográfica (SIG); eBird: gerenciado pelo Cornell Lab of Ornithology, sendo seus dados armazenados em locais seguros, arquivados diariamente, e de livre acesso.

A qualidade dos dados é de fundamental importância para os repositórios citados, uma vez que, de acordo com os dez princípios da Ciência Cidadã (ECSA, 2015), as iniciativas geram genuínos resultados científicos. Os registros de biodiversidade (fauna e flora), por meio de listas prováveis para identificação fornecida, elaboradas por especialistas, objetivam fornecer subsídios para os cidadãos cientistas identificarem a espécie em questão, podendo ser revisados por especialistas da área, especialmente em casos de localização de um espécime distinto ou pouco avistado. O aspecto de qualidade dos dados é essencial para a Ciência Cidadã, e, uma gestão adequada destes, promove sua reutilização por outros pesquisadores, publicações científicas e favorece, outrossim, descobertas científicas, impulsionando o processo de inovação. Para além disso, os projetos de Ciência Cidadã são avaliados pela qualidade dos

dados científicos, de acordo com o princípio de número 9 da ECSA (2015), logo, é uma premissa subjacente às iniciativas definir critérios que possibilitem essa aferição.

Ainda analisando questões referentes ao acesso aberto, o percentual de 15% de projetos disponibiliza suas publicações em acesso aberto e 5,7%, em acesso aberto parcial. Este refere-se à disponibilização de acesso direto a alguns materiais, enquanto outros ou não esse acesso ou o link não funcionou corretamente no ato da verificação. Assim, pouco mais de 20% dos projetos de Ciência Cidadã promovem uma forma de abertura em relação às suas publicações oriundas do trabalho realizado por meio da contribuição social de cientistas cidadãos. Isto pode ocorrer devido a certa desconfiança dos pesquisadores sobre o acesso aberto ou ainda falta de reciprocidade em função de muitos pesquisadores não fornecerem acesso aos seus materiais, o que justificaria não tomar a iniciativa de ofertar as publicações no site do projeto. Outras formas de feedback verificadas foram os relatórios de pesquisa, disponíveis nos sites de alguns projetos, e as newsletters, enviadas por e-mail mediante registro no site. Contudo, essas iniciativas não substituem a falta de abertura por parte dos projetos.

A disponibilização dos dados científicos e das publicações científicas em acesso favorecem a comunicação científica, na medida em que mais pesquisadores podem ter acesso aos conhecimentos produzidos no âmbito da Ciência Cidadã e assim, promover um diálogo, no nível epistemológico, sobre os usos da metodologia, os desafios que isso implica e os potenciais benefícios de sua utilização em ampla escala por variadas disciplinas do conhecimento. Ademais, em seu princípio 5, o documento da (ECSA, 2015) reforça a importância do *feedback* do projeto aos cidadãos cientistas e o acesso aos dados coletados e às publicações científicas configuram uma forma de retorno aos participantes.

A utilização de dados científicos já recolhidos por outros projetos evita esforços duplicados, possibilita direcionar o empenho dos cientistas em outras partes da pesquisa, poupando recursos de várias ordens, incluindo financeiros. Sabe-se que investimentos em pesquisa com recursos públicos são recorrentes, dessa forma, a maior transparência no processo científico, possibilitada pelo empreendimento da Ciência Aberta, tornando os dados e as publicações da pesquisa disponíveis, justificando, para a sociedade em geral, os investimentos em ciência e tecnologia despendidos.

A falta de um diretório e de um repositório, especificamente criados para as iniciativas em Ciência Cidadã nos países ibero-americanos, impõe barreiras à localização dos resultados

dos projetos, bem como sua comunicação para especialistas interessados e a divulgação científica para a comunidade leiga em pesquisa. Portanto, os resultados encontram-se dispersos em repositórios globais ou das próprias iniciativas, *datasets* e portais, tornando as experiências em Ciência Cidadã difusas por várias infraestruturas tecnológicas, dificultando a visualização em um cenário ampliado.

Iniciativa interessante que integra o *corpus* desta pesquisa, é o Co-design citizen observatories for the EOS-Cloud, chamado de “Cos4Cloud”, lançado recentemente pela União Europeia e localizado por meio do Observatorio de Ciencia Ciudadana, cujo foco é o desenvolvimento de serviços tecnológicos para a melhoria das plataformas científicas dos cidadãos com fins de viabilizá-las a longo prazo por meio do espaço virtual “*European Open Science Cloud*” (EOSC). Isto descortina os esforços em prol da questão dos dados científicos, uma vez que dentre os serviços tecnológicos previstos estão a criação de um vocabulário comum para os dados científicos dos cidadãos e um portal que integre as observações de vários observatórios, com base em experiências de várias plataformas de biodiversidade e monitoramento ambiental. Todavia, a nova experiência europeia busca abranger a heterogeneidade biológica de distintas infraestruturas tecnológicas em um serviço de nuvem, não constituindo, outrossim, um empreendimento único para reunir os projetos de Ciência Cidadã sem distinção de áreas do conhecimento.

Um dos elementos que integram a avaliação dos projetos de Ciência Cidadã (ECSA, 2015) é a experiência para os participantes. A contribuição social da sociedade em processos científicos constitui um meio importante para a construção da democracia e desenvolvimento do senso de cidadania, incentivando a participação dos cidadãos cientistas no diálogo político e na elaboração de políticas públicas em prol da comunidade em que estão inseridos, lembrando que, as iniciativas de Ciência Cidadã são avaliadas, além da experiência proporcionada aos participantes, pela abrangência dos impactos sociais e políticos das ações.

A literatura especializada da área mostra a existência de variados modelos de participação social em Ciência Cidadã, segundo uma perspectiva de contribuição cidadã mais instrumental ou pragmática ou mais democrática (ALBAGLI, 2015). Os projetos analisados neste estudo permitiram inferir a adoção de quatro tipos de modelos de participação social pelos projetos de Ciência Cidadã dos países ibero-americanos examinados. Primeiramente, destaca-se a categoria de projetos contributivos, em que a contribuição social ocorre em uma etapa do

processo científico, geralmente a coleta de dados científicos segundo protocolo definido por especialistas da área e através de formulário em linha, aplicativos móveis ou kits de coleta de materiais. Dessa forma, são experiências de cunho instrumental, sem participação ampliada a outras fases do processo científico, não estando de acordo com o princípio 4 da ECSA (2015), o qual afirma que os cidadãos cientistas podem participar de variadas etapas do processo científico, de acordo com seu interesse, sendo que o seu envolvimento ativo pode implicar em novos conhecimentos e compreensões.

Essas compreensões serão retomadas a seguir nesta discussão. Corroborando-se o princípio 4, os projetos colaborativos, que somam 24,8% do total dos projetos examinados, externam que os cidadãos cientistas colaboram em mais de uma etapa da pesquisa e nesta mesma linha democrática de contribuição cidadã estão os projetos cocriados, com 7,1%, em que a participação cidadã consolida-se, de tal forma, que um ou mais cidadãos cientistas atuam em contato mais direto com o núcleo diretivo do projeto e, por último, inferiu-se que apenas um projeto pode ser categorizado como independente por ter surgido a partir de membros da comunidade sem solicitação de auxílio de instituições ou centros de pesquisa. Os resultados confirmam os apontamentos de especialistas (ALBAGLI, 2025; ROCHA, 2019) de que o modelo predominante de projeto em Ciência Cidadã é o contributivo. Isto mostra que ainda são necessários esforços para integrar os cidadãos cientistas aos processos científicos de modo a favorecer a democratização e a equidade social, trazendo retorno social para a sociedade em geral, o que se traduz em inovação social em termos de produtos, serviços, resoluções de problemas complexos que afligem uma comunidade ou região.

O princípio 3 do documento Dez Princípios da Ciência Cidadã (ECSA, 2015) salienta que as duas partes devem se beneficiar da participação em projetos de Ciência Cidadã, quais sejam, cientistas profissionais e cidadãos cientistas. Estes, conforme mencionado anteriormente, além de uma participação social eficiente e eficaz na esfera pública para a resolução de problemáticas que julgarem pertinentes, podem desenvolver novos conhecimentos e compreensões, na esteira do princípio de número 1 (ECSA, 2015). É crucial fornecer os meios para a educação de qualidade dos cidadãos cientistas, pois além de assegurar a acurácia na coleta dos dados científicos, o que influencia os resultados não apenas de projeto do qual fazem parte como outros projetos que possam reutilizar esses dados, permite o desenvolvimento de habilidades em pesquisa.

No que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades em pesquisa por parte dos cidadãos cientistas, um dos projetos sobre a mosca do gênero *Drosophila*, o #MelanogasterCTF, pontua que oferece a oportunidade de se incrementar as habilidades científicas, tecnológicas e “4C” (colaboração, comunicação, criatividade, pensamento crítico, uma referência à competência em informação, segundo a qual os indivíduos devem ter as competências apropriadas para a vida na contemporaneidade: saber lidar com o crescente volume de dados, de informações e de mensagens de mídia, uma vez que, no cenário atual, são mais do que consumidores de informação, são prosumidores - produtores e consumidores de conteúdo concomitantemente. Portanto, devem ter as habilidades necessárias para múltiplos letramentos: digital, visual, textual e tecnológico. Estes aspectos são considerados essenciais para que se obtenha êxito na vida em sociedade (AMERICAN ASSOCIATION OF SCHOOL LIBRARIES, 2009; SILVA, NUNES; TEIXEIRA, 2020) e a Ciência Cidadã, por meio das suas iniciativas, têm um forte papel no desenvolvimento de competência em informação.

Constatou-se que menos da metade dos projetos (48% do total) fornecem capacitação para os cidadãos cientistas em seus sites institucionais. Dentre os meios utilizados estão, anuários, guias manuais ou tutoriais, fóruns, vídeos, formações online e presencial e grupo focal. Note-se que as pessoas constituem uma importante fonte para capacitação, especialmente os professores nos projetos educacionais, que por meio de parceria entre a escola ou redes de escolas com o projeto, realizam cursos de formação para levar a experiência para as suas comunidades escolares. Assim, os estudantes desenvolvem tarefas orientadas pelos professores, o que inclui coleta de dados por meio de amostras, instalação de sensores e assim, podem avaliar os riscos de desastres ambientais onde a escola está situada e compartilhar esses dados com outras escolas da rede, por exemplo. Dentre as pessoas também estão membros mais antigos dos projetos que podem ser contatados pelos ingressantes nos projetos, nas modalidades online ou presencial, o que garante uma assistência mais direta e pessoal aos cidadãos cientistas, que poderão esclarecer dúvidas com cientistas profissionais das iniciativas ou membros mais antigos e experientes.

Esse contato direto dos cidadãos cientistas com especialistas e membros mais antigos dos projetos pode ser decisivo para o início da participação social, fornecendo maior confiança aos cidadãos cientistas e aumentando o seu senso de pertencimento à iniciativa bem como a sua continuidade no projeto a longo prazo. Uma das dificuldades encontradas pelos líderes de

projetos de Ciência Cidadã é a manutenção da participação social por um período de tempo maior nos projetos, por vários motivos.

A contribuição social, segundo o princípio de número 8, deve ser reconhecida de maneira pública, nos resultados dos projetos bem como nas publicações elaboradas com base no trabalho dos cientistas cidadãos. Apenas dois projetos em seus sites realizam agradecimentos aos cidadãos cientistas, ambos de Portugal. Outro projeto, do mesmo país, desenvolveu um formulário online a ser preenchido pelos participantes no intuito de conhecer melhor os cidadãos cientistas que se juntarão à iniciativa. Acredita-se que esta ação pode ajudar os líderes dos projetos a identificar as expectativas em relação ao projeto e mapear as potencialidades dos participantes para a pesquisa. Assim, é recomendável que os responsáveis por projetos de Ciência Cidadã utilizem, ao menos, o formulário online para buscar conhecer os cidadãos cientistas e assim, traçar estratégias para que atuem nos projetos e se mantenham neles, além de desenvolver formas de capacitação adequadas para públicos de distintos perfis. Com isso, visa-se a promover a ampla participação social, integrando pessoas de distintas camadas sociais, idades, gênero e etnia.

A esse respeito, a UNESCO (2022) ressalta a importância do diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento e de impulsionar os debates entre titulares do conhecimento diversos. Assim, fazendo referência a sua declaração sobre diversidade cultural, de 2001, na qual reconhece a importância de integrar conhecimentos acadêmicos que, não raras vezes, são deixados à margem, sem perspectiva de inclusão, defende o reconhecimento dos direitos dos detentores do conhecimento, proporcionando-lhes receber, de modo equitativo, os benefícios da ciência, possibilitados pelas suas contribuições. Em especial, a declaração chama atenção para a criação de vínculos com os sistemas indígenas de conhecimento (UNESCO, 2022). Projetos como o Ciencia Ciudadana Amazonia, desenvolvido e apoiado por vários países, incluindo ibero-americanos como o Brasil, por exemplo, colocam em evidência esta afirmação ao incluírem os saberes das comunidades locais da região da bacia amazônica em suas ações para a conservação ambiental, valorizando saberes antigos e tradicionais e colocando-os a favor do desenvolvimento científico.

No documento da ECSA (2015), em seu princípio 6, a Ciência Cidadã é entendida como uma abordagem de investigação como qualquer outra, isto é, tem suas restrições e vieses que não podem ser desconsiderados, necessitando de controle e acompanhamento constante. Nesse

sentido, a utilização da abordagem de Ciência Cidadã em processos científicos requer planejamento adequado aos objetivos da pesquisa, pode ser usada como único método ou em complementação aos tradicionais métodos de pesquisa. Assim, desenvolveu-se neste estudo, um conjunto de recomendações que visam guiar os líderes de projetos de Ciência Cidadã, no contexto ibero-americano, no que diz respeito à contribuição social dos cidadãos cientistas e como esta deve ser pensada ainda no planejamento das iniciativas. Em síntese, foram previstos os elementos que, acredita-se, que atenderão à realidade investigada:

a) Participação social: Segundo a vertente democrática, em que os cidadãos cientistas são incentivados a participar em mais de uma fase da pesquisa e, para isso, recebem formação adequada e retorno dos resultados da pesquisa. Para garantir a diversidade de público nas ações, recomenda-se convite aberto, convite aberto seletivo e busca aberta. Wiggins e Crowston (2011) salientam que os projetos de Ciência Cidadã em larga escala têm um desafio no que diz respeito à visão predominante da especialização científica, o qual supõe que os voluntários são sempre não especialistas, o que pode ser um equívoco. Assim, os projetos de Ciência Cidadã precisam considerar esta questão ainda no desenho da pesquisa, tendo em mente que conhecer os cidadãos cientistas que participam de suas ações, permite aproveitar melhor as suas habilidades na pesquisa.

b) Comunicação e divulgação científica: Comunicação aqui considerada a partir de dois sentidos, o primeiro é o da comunicação científica propriamente dita, aquela realizada entre os especialistas de uma área do conhecimento e de outras áreas, considerando que todas as disciplinas podem utilizar a Ciência Cidadã; o segundo, dos fluxos comunicacionais no interior dos projetos, que propiciam que a informação flua entre os participantes com o mínimo de ruído. Sugere-se a adoção das Comunidades de Práticas (CoP) para trabalhar o fluxo de informações no cerne dos projetos, segundo a qual, alguns participantes atuam divididos em grupos (principal, ativo e periférico) e todos se mantêm informados sobre o andamento dos processos e a divulgação científica, que se refere à divulgação das ações dos projetos para a sociedade em geral em uma linguagem diferente daquela usada pelos cientistas.

c) Ética e privacidade: Assegurar questões éticas e de privacidade são fundamentais para a participação efetiva dos cidadãos cientistas, incentivando-os no compartilhamento dos dados científicos sem a retenção de informações. Deixar claro o que será feito com os dados coletados

e com as suas informações pessoais pode até mesmo, impulsionar o ingresso de mais participantes na iniciativa;

d) Abertura: Disponibilizar dados científicos e publicações fruto do trabalho conjunto entre cientistas e cidadãos cientistas, em acesso aberto e gratuito, é uma forma de circular as informações, alimentando o ciclo da comunicação científica e promovendo maior transparência na ciência;

e) Avaliação: Permite alinhar as expectativas do projeto, verificando se o que foi planejado está sendo realizado, assim, será possível corrigir eventuais falhas ou manter o processo;

f) Inovação social: Em Ciência Cidadã é esperado que os seus resultados promovam a inovação social, trazendo benefícios para toda a sociedade. Recomenda-se avaliar a utilização do modelo de hélice quádrupla, resultado da evolução do modelo de hélice tripla (universidade-empresa-governo) e hélice quádrupla (que acrescenta ao modelo de hélice tripla a sociedade, formando conexões entre parcerias pessoais-público-privadas, as chamadas 4Ps), aos quais soma-se o meio ambiente para impulsionar a produção de conhecimento e, conseqüentemente, a inovação. Traçar estratégias para o financiamento das ações é outro fator que demanda atenção, o que pode se dar por intermédio de editais públicos de financiamento à pesquisa, parcerias público-privadas, *etc.* Desse modo, espera-se minimizar diferenças de desenvolvimento históricas entre muitos países ibero-americanos, especialmente os europeus, Espanha e Portugal em relação aos países centro e sul-americanos.

Cabe salientar que a agregação do setor privado à ciência exige a observância de alguns princípios como, regulamentar essa participação para evitar, por exemplo, comportamentos do tipo predatórios e desigualdade em relação à partilha dos benefícios do empreendimento científico financiado com recursos públicos, de maneira a garantir a preponderância do interesse público e não dos interesses privados na Ciência Aberta e na ciência como um todo (UNESCO, 2022). Logo, os líderes de projetos de Ciência Cidadã devem prever em seu planejamento que o estabelecimento de parcerias deve estar pautado pelo interesse social e pela preservação do patrimônio biológico, em consonância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

A partir de um olhar para os pilares da Ciência Aberta pontuados pela UNESCO (2022), que são, o conhecimento científico aberto; as infraestruturas de Ciência Aberta; o engajamento dos atores sociais e o diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento, percebe-se que a Ciência Cidadã, no cenário ibero-americano, ainda carece de uma aproximação com essas bases, que possibilitarão seu fortalecimento e consolidação como metodologia de pesquisa válida e aceita pelos pesquisadores de modo geral. A Ciência Cidadã, de acordo com a UNESCO (2022) e o projeto Foster (BEZJAK *et al.*, 2018), citados nesta pesquisa, faz parte da Ciência Aberta. Contudo, não se pode esquecer que, o termo Ciência Cidadã foi cunhado em 1995, mas suas práticas já ocorrem há séculos. Destarte, após a criação do termo, a Ciência Cidadã passou a figurar dentre as práticas abertas de pesquisa viabilizadas pela colaboração social, a qual é intensificada por meio das tecnologias digitais desenvolvidas no âmbito da Ciência Aberta. Compreende-se que a Ciência Cidadã utiliza as ferramentas da Ciência Aberta e que, ao fazer isso com propriedade, poderá alcançar um público maior, tanto de pesquisadores quanto de cidadãos cientistas, aproximando ciência e sociedade e aumentando as taxas de retorno social possibilitados pelas investigações científicas.

Assim, não se pode confundir Ciência Cidadã com Ciência Aberta, uma vez que esta abrange práticas abertas nas pesquisas científicas, e muitos projetos daquela, compartilham dados, mas não tornam os processos de pesquisa visíveis para impulsionar um maior diálogo com a sociedade em geral (WIGGINS; CROWSTON, 2011). Por fim, a análise dos projetos apurou que estes utilizam-se de alguns preceitos da Ciência Aberta em graus variados, infraestruturas abertas de uso global ou especificamente criadas pelo projeto, mas seus resultados e dados científicos encontram-se dispersos em variadas plataformas e nem sempre estão disponíveis para o público em geral; ademais, aspectos éticos e legais de tratamento de dados não são explicitados pela maior parte dos projetos e não fica claro de que forma os cidadãos cientistas são chamados a participar dos projetos e no que tange a contribuição social ainda prevalece o caráter pragmático de participação.

A respeito dos Dez Princípios de Ciência Cidadã (ECSA, 2015) entende-se que os projetos, de modo geral, não atendem a todos os princípios. O documento é basilar para a Ciência Cidadã e define as boas práticas que as iniciativas devem observar, mas percebe-se pouca aderência a elas. Isto pode se dar por desconhecimento ou mesmo dificuldades de aplicação desses princípios. Assim, sugere-se a observância desses princípios e dos pilares da Ciência Aberta na etapa de planejamento dos projetos, para direcionar, desde o princípio, as

ações para um modelo de participação social amplo, que vise aproximar a sociedade da academia e vice-versa.

Nesse sentido, as plataformas digitais nacionais analisadas propiciam a difusão dos projetos em Ciência Cidadã para a sociedade em geral e essa interação configura uma iniciativa de diálogo com a sociedade, conforme proposição de Albagli, Clinio e Raychtock (2014). Todavia, as poucas plataformas digitais nacionais encontradas e o baixo número de projetos cadastrados, por si só, já desvelam a necessidade de constituição de um repositório para os países ibero-americanos, que propicie a preservação digital das iniciativas e sua difusão em âmbito mundial, agregando os projetos desenvolvidos na Ibero-América e disponibilizando recursos variados sobre o tema. Com isso, vislumbra-se o fortalecimento e a difusão de iniciativas relacionadas à Ciência Cidadã.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta dissertação proporcionou uma ampla compreensão sobre a Ciência Cidadã no contexto ibero-americano, contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento nesta área emergente. Os objetivos propostos para este estudo foram todos alcançados, e esta seção visa sintetizar os resultados e reflexões alcançados em cada um deles.

Primeiramente, com o intuito de mapear as plataformas de Ciência Cidadã existentes no contexto ibero-americano, realizou-se uma identificação sistemática e catalogação das plataformas digitais que facilitam a prática da Ciência Cidadã. O levantamento abrangente destas plataformas permitiu desenhar um mapa detalhado da realidade ibero-americana, criando um recurso valioso para pesquisadores, educadores, profissionais e entusiastas da Ciência Cidadã.

A prática de Ciência Cidadã vem ganhando força em múltiplas iniciativas em nível internacional, o que se constatou a partir do movimento em direção à institucionalização da Ciência Cidadã com a criação de redes e de associações. A European Citizen Science Association (ECSA), criada na Alemanha em 2014 por profissionais e pesquisadores em Ciência Cidadã, objetivou a centralização de tudo aquilo que envolve a Ciência Cidadã no continente europeu. Em 2021, foi lançada oficialmente a plataforma EU-Citizen.Science, infraestrutura que abrange os projetos, recursos e iniciativas em Ciência Cidadã por países da Europa, espelhando em outros países fora do eixo europeu iniciativas nessa direção.

As plataformas digitais nacionais de Ciência Cidadã analisadas objetivam reunir e difundir as iniciativas dos países ibero-americanos, possibilitando o engajamento de voluntários em processos científicos e a disseminando os projetos existentes para pesquisadores e a sociedade em geral. Neste estudo, foram localizadas cinco plataformas digitais de países ibero-americanos: a plataforma Ciencia Ciudadana Bolivia, com foco em Biodiversidade; Cientópolis, Civis: Plataforma de Ciência Cidadã, Ciencia Ciudadana, e Observatorio de Ciencia Ciudadana, respectivamente representantes dos países, Argentina, Brasil, Chile e Espanha, de caráter geral, sem foco em uma área específica do conhecimento. O levantamento dos projetos registrados nas referidas plataformas possibilitou um panorama geral das suas iniciativas, ensejando a caracterização desses projetos e o entendimento das suas práticas em relação a um cenário de maior abertura e contribuição social na ciência, em conformidade com

os pilares da Ciência Aberta propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação e a Cultura (UNESCO, 2022) e dos Dez Princípios de Ciência Cidadã, elaborados pela European Citizen Science Association (ECSA, 2015).

Em segundo lugar, os projetos de Ciência Cidadã foram classificados de acordo com as principais áreas do conhecimento. Este esforço de classificação destacou a extensa diversidade de iniciativas, mostrando que a Ciência Cidadã não é confinada a um campo de conhecimento específico, mas se estende por disciplinas tão diversas quanto as Ciências Naturais, Ciências Sociais, Matemática e muitas outras. Constatou-se que a área com mais iniciativas registradas foi a das Ciências Biológicas, que também aparece combinada a outras áreas do conhecimento, e, para além disso, foram identificados projetos em outras áreas do conhecimento. Tal constatação amplia as possibilidades de abordagens interdisciplinares e reforça a transversalidade da Ciência Cidadã.

A representação do conhecimento por meio de uma classificação que permita a organização dos dados da produção científica é um elemento essencial para o subsídio às áreas de gestão e de avaliação, amparando o engendramento, a implementação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas. Atividades em Ciência, Tecnologia e Inovação (C&TI) requerem esforços e investimentos constantes para o seu desenvolvimento e a Ciência Cidadã se apresenta como uma proposta válida que gera benefícios para todos: cientistas, cidadãos participantes e sociedade em geral.

A participação social em atividades de cunho científico é uma prática antiga, mas apenas em anos mais recentes foi cunhado o termo “Ciência Cidadã”. Existem outras palavras agregadas à palavra ciência utilizadas com o mesmo sentido, tais como “campesina”, “amadora” ou “participativa”, mas é amplamente difundido na literatura da área o termo “cidadã”, adotado neste estudo, por remeter ao cidadão, portador de direitos fundamentais e, portanto, com direito ao acesso à informação, ao conhecimento e a maneira como este é criado, por meio dos processos científicos, geralmente em instituições e centros de pesquisa, por pesquisadores especialistas em determinada área do conhecimento.

Para compreender melhor como os cidadãos estão engajados nos diferentes projetos, também se investigou os níveis de envolvimento cidadão. Foi possível observar uma gama variada de envolvimento, desde a contribuição em tarefas de coleta de dados até funções mais

complexas e envolventes, como análise e interpretação de resultados. Em conformidade com a literatura da área, inferiu-se que os projetos, em grande parte, são de caráter contributivo, cuja participação social limita-se a uma etapa da pesquisa, geralmente, a coleta de dados científicos, facilitada pelas tecnologias digitais.

Este envolvimento dos cidadãos evidencia a crescente democratização da produção do conhecimento científico, bem como a capacidade das plataformas de Ciência Cidadã de engajar diferentes perfis de participantes. Este aspecto pode ser melhor trabalhado pelos projetos de Ciência Cidadã, traçando-se o perfil dos cidadãos cientistas para compreender sua motivação em participar, suas experiências em pesquisa e em Ciência Cidadã, bem como, suas expectativas e dúvidas com relação ao projeto. Desta forma, os responsáveis pelos projetos de Ciência Cidadã poderão identificar o perfil predominante dos participantes e assim, buscar uma maior diversidade em termos de participação social.

No que concerne às estratégias de capacitação adotadas pelos projetos de Ciência Cidadã, observou-se uma abordagem educativa significativa. Muitos projetos adotaram métodos variados para equipar os cidadãos com as habilidades e conhecimentos necessários para participar efetivamente, por meio de treinamentos, tutoriais e recursos educacionais. Isso evidencia a preocupação destas iniciativas em garantir que os cidadãos sejam não só consumidores, mas também produtores de conhecimento.

Por fim, uma parte deste estudo foi dedicada a investigar o nível de abertura proporcionada pelos projetos de Ciência Cidadã, particularmente na disponibilização dos dados científicos e das publicações dos projetos em acesso aberto. Este trabalho identificou uma tendência de abertura em pouco mais da metade das iniciativas examinadas e em relação à transparência na gestão dos dados coletados pelos cidadãos, percebe-se que não são divulgadas maiores informações pelos projetos a respeito de questões de segurança dos dados e privacidade, mas aspectos de qualidade dos dados científicos é uma preocupação constante e isto pode ser percebido por meio das instruções fornecidas sobre o seu recolhimento. A abertura no que diz respeito à disponibilização das publicações científicas é ainda menor, apenas 20,7% dos projetos listam em seus sites essas publicações, sendo que em alguns casos, constam as referências dos materiais sem o link para acesso direto e noutros, os links não funcionam. Essa abertura é importante para reforçar a natureza democrática da Ciência Cidadã e sua contribuição para a construção de uma sociedade mais informada e envolvida na produção do conhecimento

científico. Ademais, mostra os resultados da contribuição social dos cidadãos cientistas, o que pode favorecer a continuidade destes no projeto em razão de perceberem a relevância das suas ações para a ciência e a sociedade em geral.

Portanto, em suma, este estudo ressaltou a vitalidade, diversidade e impacto da Ciência Cidadã no contexto ibero-americano. O papel dos cidadãos na produção de conhecimento científico é amplamente reconhecido e facilitado por uma variedade de plataformas e projetos. Além disso, a inclusão dos cidadãos em todas as etapas do processo científico é evidenciada pela diversidade dos níveis de envolvimento e pela ênfase em estratégias de capacitação.

A abertura e a transparência das plataformas de Ciência Cidadã são características notáveis, mostrando uma tendência positiva em direção a uma Ciência Aberta que valoriza a participação cidadã. Essa abertura não apenas facilita o engajamento dos cidadãos, mas também fortalece a qualidade e a credibilidade do conhecimento produzido.

A complexidade e a riqueza dos resultados obtidos evidenciam a importância da continuidade desses estudos. Acredita-se que as informações reunidas neste trabalho possam fomentar novas pesquisas e iniciativas em Ciência Cidadã, além de contribuir para a elaboração de políticas públicas que apoiam e incentivam a participação cidadã na produção do conhecimento científico.

Cabe ressaltar que a Ciência Cidadã na região ibero-americana está em constante evolução, mas ainda existem áreas que podem ser aprimoradas para maximizar seu potencial. Com base nos resultados da pesquisa, identificamos seis melhorias necessárias que podem impulsionar essa importante forma de engajamento cidadão na ciência.

- Fortalecimento de plataformas digitais: É fundamental incentivar e apoiar mais países ibero-americanos a desenvolverem suas próprias plataformas digitais de Ciência Cidadã. Essas plataformas fornecem uma base sólida para a colaboração, compartilhamento de dados e engajamento dos cidadãos, permitindo que mais pessoas participem ativamente da pesquisa científica.
- Ampliação da cobertura geográfica: Para tornar a Ciência Cidadã verdadeiramente inclusiva, é necessário expandir sua cobertura geográfica. Devemos incentivar a criação de projetos em diferentes regiões, envolvendo comunidades diversas e ampliando as contribuições científicas em toda a região ibero-americana.

- Promoção do acesso aberto: A transparência e o acesso aberto aos dados científicos e publicações são pilares fundamentais da Ciência Cidadã. Os projetos devem aderir aos princípios FAIR, garantindo que os dados sejam acháveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis. Isso permitirá uma maior colaboração, compartilhamento de conhecimento e avanço do campo.
- Capacitação e educação dos participantes: É crucial investir em programas de capacitação e educação para os cidadãos cientistas. Proporcionar oportunidades de desenvolvimento de habilidades científicas, compreensão dos processos de pesquisa e colaboração efetiva permitirá que os participantes contribuam de forma mais significativa e se tornem verdadeiros agentes de mudança.
- Modelos de participação colaborativos: Os projetos de Ciência Cidadã devem explorar modelos de participação direcionados para a vertente democrática da Ciência Cidadã. Ao envolver os cidadãos cientistas em várias fases da pesquisa, desde a concepção até a definição dos rumos da pesquisa, é possível aproveitar ao máximo suas habilidades e perspectivas únicas, promovendo uma ciência mais inclusiva e diversificada.
- Criação de um repositório: A falta de um repositório centralizado dificulta o acesso e a comunicação dos resultados dos projetos de Ciência Cidadã na região. A criação de um repositório, que reúna as iniciativas em Ciência Cidadã, facilitará a troca de informações, a colaboração entre projetos e o compartilhamento de boas práticas, impulsionando o avanço coletivo da área.

Ao implementar essas melhorias, estaremos fortalecendo a Ciência Cidadã na região ibero-americana, promovendo uma participação cidadã mais ampla e efetiva, impulsionando a pesquisa científica e contribuindo para a resolução de desafios socioambientais comuns. Juntos, cidadãos cientistas, pesquisadores, governos, e instituições podem construir um futuro mais colaborativo, inclusivo e orientado pela ciência em que a inovação seja social e aberta, direcionada para o atendimento dos interesses sociais, solucionando problemáticas complexas por intermédio da cocriação.

Finalmente, embora o estudo tenha alcançado seus objetivos, deve-se reconhecer que a Ciência Cidadã é um campo dinâmico e em constante evolução. Portanto, é essencial manter um monitoramento contínuo e uma revisão regular do cenário da Ciência Cidadã, a fim de manter-se atualizado sobre as últimas tendências e desenvolvimentos. Sugere-se, para estudos futuros, analisar o assunto a partir da perspectiva dos cidadãos cientistas, com fins de melhor

compreender a participação social, suas motivações, barreiras e possibilidades, segundo a percepção dos próprios participantes.

Em última análise, este estudo sublinha a importância e o potencial da Ciência Cidadã como uma abordagem inclusiva, participativa e aberta para a construção do conhecimento.

## **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.

ALBAGLI, Sarita; CLINIO; Anne; RAYCHTOCK, Sabryna. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 10, n.2, p. 434-450, nov. 2014. Disponível em: <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso em: 15 mar. 2022.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, v. 25, no. 3, 1996, p. 396-404.

ANDORRA. **El Govern: composició del govern**. Disponível em: <https://www.govern.ad/el-govern>. Acesso em: 15 jul. 2022.

ARGENTINA. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/ciencia>. Acesso em: 15 jul. 2022.

ANGLADA, Luís; ABADAL, Ernest. ¿Qué es la ciencia abierta?. **Anuario ThinkEPI**, v. 12, p. 292-298, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.43>. Acesso em: 15 set. 2022.

AUSTRALIAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION – ACSA. **Who is ACSA**. Disponível em: <https://citizenscience.org.au/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

BAGGIO, Claudia Carmem; COSTA, Heloisa; BLATTMANN, Ursula. Seleção de tipos de fontes de informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 32-47, jul./dez. 2016. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc>. Acesso em: 28 out. 2022.

BALÁZS, Bálint; MOONEY; Peter; NOVÁKOVÁ, Eva; BASTIN, Lucy; ARSANJANI, Jamal Jokar. Data Quality in Citizen Science. In: Katrin Vohland *et al.* (Ed.). **The Science of Citizen Science**. Cham: SPRINGER, 2021. p. 139-158.

BALLON, P., PIERSON, J., DELAERE, S. Open Innovation Platforms For Broadband Services: Benchmarking European Practices. Anais... Porto, Portugal, September, 2005.

BARTLING, Sönke; FRIESIKE, Sascha. **Opening Science**: the evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing. Cham: SPRINGER Nature, 2014. 339 p.

BAWDEN, D.; ROBINSON, L. **Introduction to Information Science**. London: Facet Publishing, 2012. 351p.

BEZJAK, Sonja; CLYBURNE-SHERIN, April; CONZETT FERNANDES, Philipp; GÖRÖGH, Edith; HELBIG, Kerstin; KRAMER, Bianca; LABASTIDA, Ignasi; NIEMEYER, Kyle; PSOMOPOULOS, Fotis; ROSS-HELLAUER, Tony; SCHNEIDER, René; TENNANT, Jon; VERBAKEL, Ellen; BRINKEN, Helene; HELLER Lambert. Open Science Training Handbook. Foster: 2018. [Recurso eletrônico]. Disponível em: <https://book.fosteropenscience.eu>. Acesso em: 12 abr. 2022.

BOLIVIA. Viceministerio de Ciencia y Tecnología. Viceministerio de Ciencia y Tecnología-Ministerio de Educación. **Site institucional.** Disponível em: <http://pueblosindigenas.bvsp.org.bo/php/level.php?lang=es&component=19&item=18>. Acesso em: 15 jul. 2022.

BIODIVERSITY4ALL. **Site institucional.** Disponível em: <https://www.biodiversity4all.org/>. Acesso em: 13 set. 2022.

BIODIVERSITY GO!. **Site institucional.** Disponível em: <https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90>. Acesso em: 13 set. 2022.

BIOREGISTO. **Site institucional.** Disponível em: [https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto\\_](https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto_) Acesso em: 13 set. 2022.

BONNEY, Rick; BALLARD, Heidi; JORDA, Rebecca; MCCALLIE, Ellen; PHILLIPS, Tina; SHIRK, Jennifer; WILDERMAN, Candie C. **Public Participation in Scientific Research: defining the field and assessing its potential for informal science education.** A CAISE Inquiry Group Report. Washington, DC: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), 2009. A CAISE Inquiry Group Report.

BONNEY, Rick. **Citizen science: a lab tradition.** Living Bird, Nova York, v. 15, p. 7-15, 1996.

BONNEY, Rick; SHIRK, Jennifer L.; PHILLIPS, Tina B.; WIGGINS, Andrea; BALLARD, Heidi L.; MILLER-RUSHING, Abraham J.; PARRISH, Julia K. Citizen science. Next steps for citizen science. Science. New York, **Science**, v. 343, n. 6178, 2014, p. 1436–1437. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1251554>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BORGES, Cindy Lisiane Sales; RODRIGUES, Clóves Gonçalves. Astronomia: breve história, principais conceitos e campos de atuação. **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, v.6, n.2, p. 545-577, mar./abr., 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/46298>. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. **Civis: Plataforma de Ciência Cidadã.** Disponível em: <https://civis.ibict.br/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Serviços mais acessados.** Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015.** Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras

providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm). Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm). Acesso em: 02 mar. 2023.

BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE. **Budapest open access initiative**. 2002. Disponível em: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

CARAYANNIS, Elias G; BARTH, Thorsten D; CAMPBELL, David. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 1, n. 2, p. 1-12, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CARAYANNIS, Elias G; CAMPBELL, David F.J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology. **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, v. 1, n. 1, p. 41-69, 2010.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F. J. Quadruple and Quintuple Helix innovation systems and mode 3 knowledge production. In: CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J.; EFTHYMIPOULOS, M. P. (ed.) **Handbook of Cyber-Development, Cyber-Democracy, and Cyber-Defense**. Switzerland: Springer International Publishing, 2019. p. 9-27.

CARTAS DA NATUREZA - PLANT LETTERS. **Site institucional**. Disponível em: <https://cartasdanatureza.uc.pt/>. Acesso em: 13 set. 2022.

CARVALHO, Erika Rayanne Silva de; LEITE, Fernando César Lima. Análise do atual cenário da pesquisa científica sobre a ciência cidadã no campo da ciência da informação. **Páginas a&b: Arquivos e Bibliotecas**, v. 3, 2021, p. 26 - 32. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasab/article/view/9267>. Acesso em: 20 jun. 2023.

CECCARONI, L., BOWSER, A.; BRENTON, P. Civic education and citizen science: definitions, categories, knowledge representation. In: L. CECCARONI; J. PIERA (Eds.). **Analysing the role of citizen science in modern research**. Hershey: IGI Global, 2017. P. 1-23.

CELENTANO, Danielle. Apresentação. In: JARDIM, Mário Augusto Gonçalves; MARTINS, Marlúcia Bonifácio (org.). **Reflexões em Biologia da Conservação**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2018. 186 p.

CENSO DE AVES COMUNS (CAC). **Site institucional**. Disponível em: <https://www.spea.pt/censos/censo-aves-comuns/>. Acesso em: 13 set. 2022.

CHAN, Leslie; OKUNE, Angela; SAMBULI, Nanjira. O que é Ciência Aberta e colaborativa, e que papéis ela poderia desempenhar no desenvolvimento? In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia Maciel; ABDO, Alexandre Hannud (org.). **Ciência Aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. p. 91 – 119.

CEMADEN EDUCAÇÃO. **Site institucional**. Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/>. Acesso em: 12 set. 2022.

CETASEE. **Site institucional**. Disponível em: [https://www.biodiversity4all.org/projects/cetasee\\_](https://www.biodiversity4all.org/projects/cetasee_). Acesso em: 13 set. 2022.

CHESBROUGH, Henry. **Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHILE. Ciencia Ciudadana. **Conoce la fundación**. Disponível em: [cienciaciudadana.cl](http://cienciaciudadana.cl). Acesso em: 15 jul. 2022.

CHILE. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica – CONICYT. **CONICYT se transforma en la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo**. Disponível em: <https://www.conicyt.cl/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CHILE. Laboratorio de Gobierno. **Innovación pública al servicio de las personas**. Disponível em: <https://www.lab.gob.cl/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CIÊNCIA CIDADÃ PARA A AMAZÔNIA. **Site institucional**. Disponível em: <https://amazoniacienciaciudadana.org/>. Acesso em: 12 set. 2022.

CIENTÍFICOS DE LA BASURA. **Site institucional**. Disponível em: <http://www.cientificosdelabasura.cl/es/>. Acesso em: 12 set. 2022.

CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION - CSA. **The power of citizen science**. Disponível em: <https://citizenscience.org/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CLARIVATE. Web of Science. Busca. Disponível em: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/00b965e4-a77f-44d1-bf00-22da4d9cad9f-49e51fbc/relevance/1>. Acesso em: 15 jul. 2022.

COLOMBIA. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. **¿Qué es Colciencias?** Disponível em: <https://legadoweb.minciencias.gov.co/faq/qu-es-colciencias>. Acesso em: 15 jul. 2022.

COHN, Jeffrey, P. **Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research?** *BioScience*, v. 58, n. 3, p. 192-107, March 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1641/B580303>. Acesso em: 10 abr. 2022.

COASTRO. **Site institucional**. Disponível em: <https://condominio.astro.up.pt/>. Acesso em: 13 set. 2022.

COSTA RICA. Ministerio Ciencia y Tecnología. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.micitt.go.cr/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CROWSTON, Kevin; WIGGINS, Andrea. From Conservation to Crowdsourcing:

CUBA. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.citma.gob.cu/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES. National Geographic. **iNaturalist**. We're Back! Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CENSO DE MILHAFRES E MANTAS NOS ARQUIPÉLAGOS DOS AÇORES E DA MADEIRA. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.spea.pt/censos/censo-de-milhafres-mantas/>. Acesso em: 13 set. 2022.

CHINITA ARLEQUÍN. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.chinita-arlequin.uchile.cl/>. Acesso em: 12 set. 2022.

COACTUAMOS PARA LA SALUD MENTAL. **Site institucional**. Disponível em: <https://coactproject.eu/es/mental-health-care/>. Acesso em: 17 set. 2022.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY. e-Bird. **Descubra um novo mundo na observação de aves**. Disponível em: <https://ebird.org/home>. Acesso em: 10 abr. 2022.

COULOURIS, George; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. Sistemas distribuídos: conceitos e projeto. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 784 p.

DEVOTE – LOS SIGNIFICADOS DE ‘VOTAR’ PARA LOS CIUDADANOS. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.votemeanings.eu/es/participa-ahora>. Acesso em: 15 set. 2022.

D-NOSES. **Site institucional**. Disponível em: <https://dnoses.eu/>. Acesso em: 17 set. 2022.

EBSCO INDUSTRIES, INC. Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text. **Opções de busca**. Disponível em: <https://web-p-ebscohost.ez45.periodicos.capes.gov.br/ehost/search/basic?vid=0&sid=09d11d35-b737-44c6-a3c7-dc4edf29a283%40redis>. Acesso em: 15 jul. 2022.

ECUADOR. Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación -SENESCYT. **El Ministerio del Ambiente participó en el primer taller de Ciencia Ciudadana en Quito**. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio-del-ambiente-participo-en-el-primer-taller-de-cienciaciudadana-en-quito/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

EITZEL, M.V.; CAPADONNA, J. L.; SANTOS-LANG, C.; DUERR, R.E.; WEST, S.E.; KYBA, C. C. M; JIANG, Q. Citizen science terminology matters: exploring key terms. **Citizen Science: Theory and Practice**, 2017, v. 2, n. 1, p. 1-20.

EL SALVADOR. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.conacyt.gob.sv/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

ELSEVIER. Scopus. **Start exploring**. Disponível em: <https://wwwscopus.ez45.periodicos.capes.gov.br/search/form.uri?display=basic#basic>.

Acesso em: 15 jul. 2022.

ESPAÑA. Ministerio de Ciencia e Innovación. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.ciencia.gob.es/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ESPAÑA. Observatorio de Ciencia Ciudadana. **Informes del Observatorio**. <https://cienciaciudadana.es/observatorio/>. Disponível em: Acesso em: 10 jun. 2022.

EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION – ECSA. Plataforma EU Citizen Science. **Sobre nós**. Disponível em: <https://eu-citizen.science/about/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

EUROPEAN CITIZEN SCIENCE ASSOCIATION - ECSA. **Ten principles of citizen science**. Berlin: ECSA, 2015. Disponível em: <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>. Acesso em: 27 abr. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Horizon 2020: Work Programme 2018–2020: 16. Science with and for Society**. 2018. Disponível em: [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf). Acesso em: 10 mar. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. Societize Consortium. **Green paper on Citizen Science**. [S.l.]: European Commission, 2013. Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/green-paper-citizen-science-europe-towards-society-empowered-citizens-and-enhanced-research>. Acesso em: 22 dez. 2021.

EXOSS. **Site institucional**. Disponível em: <https://press.exoss.org/>. Acesso em: 12 set. 2022.

EXPLORATOR - EXPLORE O MUNDO DAS PLANTAS. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90>. Acesso em: 13 set. 2022.

FAUNA IMPACTADA EN LAS CARRETERAS Y CAMINOS DE CHILE. **Site institucional**. Disponível em: [redobservadores.cl](http://redobservadores.cl). Acesso em: 12 set. 2022.

FAUNAPYR. **Site institucional**. Disponível em: <http://www.faunapyr.eu/visor/>. Acesso em: 17 set. 2022.

FIREHOCK, K.; WEST, J. A brief history of volunteer biological water monitoring using macroinvertebrates, **Journal of the North American Benthological Society**, v. 14, n. 1, p. 197-202, 1995.

FLOODUP. **Site institucional**. Disponível em: <http://www.floodup.ub.edu/>. Acesso em: 17 set. 2022.

FOX, Richard; BOURN, Nigel A. D.; DENNIS, Emily B.; HEAFIELD, Richard T.; MACLEAN, Ilya M. D.; WILSON, Robert J. Opinions of citizen scientists on open access to UK butterfly and moth occurrence data. **Biodiversity and Conservation** v. 28, p. 3321–3341, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-019-01824-6#citeas>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FRITZ, Steffen; SEE, Linda; CARLSON, Tyler; HAKLAY, Mordechai (Muki);

OLIVER, Jessie L.; FRAISL, Dilek; MONDARDINI, Rosy; BROCKLEHURST, Martin; SHANLEY, Lea A.; SCHADE, Sven; WEHN, Uta; ABRATE, Tommaso; ANSTEE, Janet; ARNOLD, Stephan; BILLOT, Matthew; CAMPBELL, Jillian; ESPEY, Jessica; GOLD, Margaret; HAGER, Gerid; SHAN HE, Hager; HEPBURN, Libby; HSU, Angel; LONG, Deborah; MASÓ, Joan; MCCALLUM, Ian; MUNIAFU, Maina; MOORTHY, Inian; OBERSTEINER, Michael; PARKER, Alison J.; WEISSPFLUG, Maike; WEST, Sarah. Citizen science and the United Nations Sustainable Development Goals. **Nature Sustainability**, v. 2, Oct. 2019, p. 922-930.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - Fiocruz. **Guarda-chuva da Ciência Aberta**. [Figura]. Disponível em: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/?q=formacao-modular/ciencia-aberta>

FUNDACIÓN CIENCIA CIUDADANA. **Guía para conocer la ciencia ciudadana**. Santiago: Universidad Autónoma de Chile, 2017. 21 p.

GERONTEC. **Site institucional**. Disponível em: <https://gerontec.uji.es>. Acesso em: 17 set. 2022.

GESTIÓN COLABORATIVA DE LA MEDICACIÓN Y SU IMPLEMENTACIÓN EN ESPAÑA. Site institucional. Disponível em: <https://www.marc.urv.cat/es/investigacion-transferencia/proyectos-de-recerca/proyecto-gam/>. Acesso em: 16 set. 2022.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de **pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY – GBIF. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em: 10 maio 2022.

GUARDIÕES DA CHAPADA. **Site institucional**. Disponível em: <http://www.guardioesdachapada.ufba.br/>. Acesso em: 12 set. 2022.

GUATEMALA. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. **Inicio**. Disponível em: <https://senacyt.gob.gt/portal/index.php>. Acesso em: 15 jul. 2022.

GUINEA ECUATORIAL. **Página web institucional del Gobierno**. Disponível em: <https://www.guineaecuatorialpress.com/gobierno>. Acesso em: 10 jun. 2022.

HAKLAY, Muki. Citizen science and volunteered geographic information: overview and typology of participation. In: SUI Sui, D.Z., ELWOOD, S., GOODSCHILD, M.F. (Eds.) **Crowdsourcing geographic knowledge: volunteered geographic information (VGI) in theory and practice**. Dordrecht: Springer. 2013. p. 105-122.

HAKLAY, Muki; FRAISL, Dilek; TZOVARAS, Bastian Greshake; HECKER, Susanne Margaret; HAGER, Gerid; CECCARONI, Luigi; KIESLINGER, Barbara; WEHN, Uta; WOODS, Sasha; NOLD, Christian; BALÁZS, Bálint; MAZZONETTO, Marzia; RUEFENACHT, Somine; SHANLEY, Lea A.; WAGENKNECHT, Alice Motion; SFORZI, Andrea; RIEMENSCHNEIDER, Dorte; DORLER, Daniel; HEIGL, Florian;

SCHAEF, Teresa; LINDNER, Ariel; WEISSPFLUG, Maike; MAČIULIENĖ, Monika; VOHLAND, Katrin S. Contours of citizen science: a vignette study. **R Soc Open Sci**, v. 8: 202108, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsos.202108>. Acesso em: 13 abr. 2022.

HENNING, Patricia; RIBEIRO, Claudio José Silva; SANTOS, Luiz Olavo Bonino da Silva; SANTOS, Paula Xavier dos GO FAIR e os princípios FAIR: o que representam para a expansão dos dados de pesquisa no âmbito da Ciência Aberta. **Em questão**. Porto Alegre, v. 25, n. 2, maio/ago. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/84753/0>. Acesso em: 13 abr. 2022.

HONDURAS. Consejo Hondureño de Ciencia, Tecnología e Innovación. **Site institucional**. Disponível em: <https://senacit.gob.hn/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

INATURALIST. **iNaturalist**: is now an independent nonprofit organization. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/>. Acesso em: 03 jul. 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.

INVASORAS.PT. **Site institucional**. Disponível em: <https://invasoras.pt/>. Acesso em: 13 set. 2022.

IRWIN, Allan. **Citizen science**: a study of people, expertise and sustainable development. London and New York: Routledge, 1995.

KERA, Denisa. Hardware aberto para Ciência Aberta no sul global: diplomacia geek? In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia Maciel; ABDO, Alexandre Hannud (org.). **Ciência Aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. p. 143-168.

LABJACA - FAVELA GERANDO DADOS. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.labjaca.com/>. Acesso em: 12 set. 2022.

LA COLMENA CULTURAL. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.lacolmenacultural.com/>. Acesso em: 15 set. 2022.

LAFUENTE, Antonio; ESTALELLA, Adolfo. Modos de ciencia: pública, abierta y común. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015. p. 27-58.

LAND-ZANDSTRA, Anne; AGNELLO, Gaia; GÜLTEKIN, Yaşar Selman. Participants in Citizen Science. In: VOHLAND, Katrin *et al.* (ed.). **The Science of Citizen Science**. Cham: SPRINGER, 2021. p. 243 – 260.

LE COADIC, Yves François. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1996.

LUÍS, Cristina. A Ciência Cidadã: passado, presente e futuro do envolvimento público na

investigação científica. **Revista Lusófona de Estudos Culturais**, v. 9, n.º 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/rlec.4051>. Acesso em: 28 mar 2023.

MACHADO, Jorge. Dados abertos e ciência aberta. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia Maciel; ABDO, Alexandre Hannud (org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibiict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015. p. 201-227.

MAIA, Maria de Fátima S.; CAREGNATO, Sônia Elisa. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 13, n. 2, p. 18-31, maio/ago. 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, Diny Gabrielly de Miranda; CABRAL, Eloisa Helena de Souza. Panorama dos principais estudos sobre Ciência Cidadã. **ForScience**, Formiga, v. 9, n. 2, e01030, jul./dez. 2021.

MELANOGASTERCTF – Catch the fly. **Site institucional**. Disponível em: <https://melanogaster.eu/>. Acesso em: 15 set. 2022.

MEXICO. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT. **Inicio**. Disponível em: <https://conacyt.mx/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIND.FUNGA - Ciência Cidadã. Site institucional. Disponível em: Acesso em: 12 set. 2022.

MONITOREO DE FAUNA Y FLORA URBANA. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/projects/reto-ciudad-naturaleza-2022-la-paz-cnc>. Acesso em: 12 set. 2022.

MORRIELLO, Rossana. Citizen science. One of the eight pillars of open science identified by the European Union. **JLIS.it** v. 12, n. 3, p. 33-52, September 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12761>. Acesso em: 15 out. 2022.

MURAKAMI, T. R. M.; FAUSTO, S. Panorama atual dos Repositórios Institucionais das Instituições de Ensino Superior no Brasil. **Incid**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.185-201, set. 2013. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/incid/article/view/69327>. Acesso em: 05 ago. 2015.

MUSEU ABERTO DE BIODIVERSIDADE. Instituto de Ciência e Tecnologia em Biodiversidade (ICTBIO). **Listas Ecológicas de Espécies de Borboletas (LEEB)**: Curitiba e Paraná. Sobre. Disponível em: <https://leeb-mab-ictbio.blogspot.com/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

NASCIMENTO, A. G. do; ALBAGLI, Sarita. Conceitos de Ciência aberta no Brasil: uma revisão sistemática de literatura. 2019. *In: Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação. Anais...* ENANCIB: Florianópolis, Santa Catarina. 8 p.

NATUSFERA. **Site institucional.** Disponível em: <https://spain.inaturalist.org/>. Acesso em: 15 set. 2022.

NICARAGUA. Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología - CONICYT. **Site institucional.** Disponível em: <http://www.conicyt.gob.ni/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

NODOS. **Site institucional.** Disponível em: [http://plataformanodos.org/index.php/P%C3%A1gina\\_principal](http://plataformanodos.org/index.php/P%C3%A1gina_principal). Acesso em: 12 set. 2022.

NOV, Oded; ARAZY, Ofer; ANDERSON, David. Scientists@Home: what drives the quantity and quality of online citizen science participation? **PLoS One**, v. 9, n. 4, Artigo e90375. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090375>. Acesso em: 15 set. 2022.

OLIVEIRA, Denize Cristina de; RAMOS, Flávia Regina de Souza; BARROS, Alba Lucia Bottura Leite de; NÓBREGA, Maria Miriam Lima da. Classificação das áreas de conhecimento do CNPq e o campo da Enfermagem: possibilidades e limites. **Rev Bras Enferm.**, 2013; n. 66 (esp), p. 60-65.

OPENTEK – INDICADORES LOCALES DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. **Site institucional.** Disponível em: <https://opentek.eu/licci>. Acesso em: 16 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. **Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta.** Distrito Federal: Representação da UNESCO no Brasil, 2022. [36].

ORGANIZAÇÃO DE ESTADOS IBERO-AMERICANOS – OEI. **Carta iberoamericana de princípios y derechos en los entornos digitales.** Madrid: Secretaría General Iberoamericana, 2023. 38 p.

ORGANIZAÇÃO DE ESTADOS IBERO-AMERICANOS – OEI. **Relatório Diagnóstico sobre o ensino superior e a ciência pós-covid-19 na Ibero-América:** perspectivas e desafios 2022. Madrid: OEI, 2022. 273 p.

ORGANIZAÇÃO DE ESTADOS IBERO-AMERICANOS – OEI. **Sobre a OEI.** Disponível em: <https://oei.int/pt/quem-somos/oei>. Acesso em: 15 abr. 2022.

ORRICO, Evelyn. Ciência da Informação e divulgação científica: reflexos epistemológicos. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 10, 2009. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2009.

PANAMA. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SENACYT. **SENACYT.** Disponível em: <https://www.senacyt.gob.pa/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PARAGUAY. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT. **Inicio.** Disponível em: <https://www.conacyt.gov.py/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PARRA, Henrique Zoqui Martins. Ciência Cidadã: modos de participação e ativismo informacional. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia Maciel; ABDO, Alexandre Hannud (org.). Ciência aberta, questões abertas. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015.

PARRA, Henrique Zoqui Martins; FRESSOLI, Mariano; LAFUENTE, Antonio. Ciência Cidadã e Laboratórios Cidadãos. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v.13, n.1, p. 1-6, maio 2017, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18617/liinc.v13i1.3907>. Acesso em: 27 jun. 2021.

PERÚ. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC. **Plataforma digital única del Estado Peruano**. Disponível em: <https://www.gob.pe/concytec>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PICTURE YOUR MICROBES. **Site institucional**. Disponível em: <https://pictureyourmicrobes.wixsite.com/website>. Acesso em: 17 set. 2022.

PILLER, Frank; WEST, Joel. Empresas, usuários e inovação: um modelo interativo de inovação aberta acoplada. In: CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joe. **Novas fronteiras em inovação aberta**. São Paulo: Blucher, 2017. P. 55-76.

PLASTICØPYR SWICH. **Site institucional**. Disponível em: <https://plastic0pyr.wordpress.com/esp/>. Acesso em: 15 set. 2022.

PONTIKA, Nancy; KNOTH, Petr. **Open Science Taxonomy**. [S. l.]: Foster, 2015. Disponível em: [http://oro.open.ac.uk/47806/1/os\\_taxonomy.png](http://oro.open.ac.uk/47806/1/os_taxonomy.png). Acesso em: 27 mar. 2022.

PORTUGAL AVES EBIRD. **Site institucional**. Disponível em: <https://ebird.org/portugal/home>. Acesso em: 13 set. 2022.

PORTUGAL. Fundação para a Ciência e a Tecnologia. **FCT: Fundação para a Ciência e a Tecnologia**. Disponível em: <https://www.fct.pt/>. Acesso em: 08 ago. 2022.

PORTUGAL. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/area-de-governo/ciencia-tecnologia-e-ensino-superior/secretarios-de-estado?date=2018-10-17&i=cienciatecnologiaeensinosuperior>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PROGRAMA VINO, CAMBIO CLIMÁTICO Y BIODIVERSIDAD. **Site institucional**. Disponível em: <https://vccb.cl/>. Acesso em: 12 set. 2022.

PROJETO EU-Citizen.Science. **EU-Citizen.Science**: Bem-vindo à plataforma para partilha de projetos de Ciência Cidadã, recursos, ferramentas, formação e muito mais. Disponível em: <https://eucitizen.science/>. Acesso em: 10 maio. 2022.

PROYECTO SAFE – STOP A LOS ATROPELLOS DE FAUNA EN ESPAÑA. **Site institucional**. Disponível em: <https://www.secem.es/2023/02/13/proyecto-safe-mas-colaboradores-y-cambia-el-patron-de-fauna-atroPELLada/>. Acesso em: 16 set. 2022.

REDE BRASILEIRA DE Ciência Cidadã - RBCC. **Descubra, compartilhe, participe.** Disponível em: <https://sites.usp.br/rbcienciacidada/>. Acesso em: 10 maio. 2022.

REDE BRASILEIRA DE OBSERVAÇÃO DE METEOROS (BRAMON). **Site institucional.** Disponível em: <http://www.bramonmeteor.org/bramon/>. Acesso em: 12 set. 2022.

RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA EINTERAMERICANA - RICYT. **Organismos Nacionales en Iberoamerica.** Disponível em: [http://www.politicasciti.net/index.php?option=com\\_weblinks&view=category&id=3%3Aorganismos-nacionales-eniberoamerica&Itemid=6&lang=pt](http://www.politicasciti.net/index.php?option=com_weblinks&view=category&id=3%3Aorganismos-nacionales-eniberoamerica&Itemid=6&lang=pt). Acesso em: 10 maio 2022.

RED IBEROAMERICANA DE CIENCIA PARTICIPATIVA, 2019. **Citizen science from the iberoamerican perspective: an overview and insights by the RICAP network.** Disponível em: [http://cienciaparticipativa.net/wp-content/uploads/2020/09/P20\\_1\\_CsinIberoamerica\\_Varese2.pdf](http://cienciaparticipativa.net/wp-content/uploads/2020/09/P20_1_CsinIberoamerica_Varese2.pdf). Acesso em: 10 abr. 2022.

REPÚBLICA DOMINICANA. Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología - SEESCYT. **Gobierno de la República Dominicana.** Disponível em: <https://mescyt.gob.do/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

RIBEIRO, Nivaldo Calixto; SILVEIRA, Lúcia da; SANTOS, Sarah Rúbia de Oliveira. **Taxonomia da Ciência Aberta.** [Traduzido e adaptado de] Nancy Pontika e Petr Knoth. 2020. Título original: Open Science Taxonomy. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/39498/4/Dados%20de%20Pesquisa%20-%20Taxonomia%20da%20Ci%3aancia%20Aberta..png>. Acesso em: 1o mar. 2022.

RIBEIRO, Tatiana Dunshee de Abranches Guillon; ROCHA, Luísa Maria Gomes de Mattos. O engajamento do público na ciência. In: SPAZZIANI, Maria de Lourdes; GHELIER-COSTA, Carla; RUMENOS, Nijima Novello. **Ciência Cidadã em ambientes naturais.** Botucatu: UNESP-IBB/ITAPOTY. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2021. p. 30-40.

ROBINSON, L. D., CAWTHRAY-SYMS, J. L.; WEST, S. E.; BONN, A., ANSINE, J. (2018). Ten principles of citizen science. In: HECKER, S. M.; HAKLAY, A. Bowser, MAKUCH, Z.; VOGEL, J.; BONN, A. (Eds.). **Citizen science: innovation in open science, society and policy.** London: UCL Press, 2018. P. 27-40.

ROCHA, Luana M. 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%20cidadã%20e%20cientistas%20profissionais.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2022.

SALVEMOS NUESTRO ABEJORRO. **Site institucional.** Disponível em: <https://salvemosnuestroabejorro.wordpress.com/about/>. Acesso em: 12 set. 2022.

SAVAZONI, Rodrigo. A encruzilhada do comum: laboratórios cidadãos em trânsito. In:

IASC Global Conference, 17., 2019. **Anais...** Disponível em: <https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/10618/Paper%20-%20IASC%20Commons.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 08 abr. 2022.

SERRANO-SANZ; Fermín; HOLOCHER-ERTL, Teresa; KIESLINGER, Barbara; SANZ GARCÍA, Francisco; GARCIA, Cândida G. **White paper on citizen science for Europe**. Societize Consortium: 2014. 33 p.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da. **Gestão de dados científicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2019. 146 p.

SILVA, Silvio Bitencourt da; BITENCOURT, Claudia Cristina. Living labs: rumo a um quadro conceitual. In: CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 16, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Altec, 2015. [17] p. Disponível em: <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/833.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SILVEIRA, L. da; RIBEIRO, N. C.; SANTOS, S. R. de O.; SILVA, F. M. de A., SILVA, F. C. C. da; CAREGNATO, S. E.; OLIVEIRA, A. C. S. de; OLIVEIRA, D. A.; GARCIA, J. C. R.; ARAÚJO, R. F. 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.

SHIRK, Jennifer L., BALLARD, Heidi L., WILDERMAN, Candie C., PHILLIPS, Tina; WIGGINS, Andrea, JORDAN, Rebecca, MCCALLIE, Ellen, MINARCHEK, Matthew; LEWENSTIEN, Bruce V.; KRASNY, Marianne E.; BONNEY, Rick. Public participation in scientific research: A framework for deliberate design. **Ecology and Society**, v. 17, n. 2, p. 1-29, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SILVERTOWN, Jonathan. A new dawn for citizen science. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 9, p. 467–471, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SISS-GEO - SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE SILVESTRE. **Site institucional**. Disponível em: <https://sissgeo.lncc.br/apresentacao.xhtml#about>. Acesso em: 12 set. 2022.

SISTEMA DE NOTIFICACIÓN DE OBSERVACIONES ATMOSFÉRICAS SINGULARES. **Site institucional**. Disponível em: <https://sinobas.aemet.es/>. Acesso em: 16 set. 2022.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION - UNESCO. Institute for Statistics - UIS. **Internacional Standard Classification of Education: fields of education and training 2013 - ISCED-F 2013: detailed field descriptions**. Disponível em: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação – Brapci. **Home**. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA. Cientópolis. **Proyectos**. Disponível em: <https://cientopolis.org/proyecto/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

URBAN BUTTERFLY MONITORING SCHEME. **Site institucional**. Disponível em: <https://ubms.crea.cat/>. Acesso em: 16 set. 2022.

URUGUAY. Agencia Nacional de Investigación e Innovación - ANII. **Inicio**. Disponível em: <https://www.anii.org.uy/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

VACALOURA.PT. **Site institucional**. Disponível em: [www.vacaloura.pt](http://www.vacaloura.pt). Acesso em: 13 set. 2022.

VAN DIJCK, J.; POELL, T.; WALL, M. **The Platform society: public values in a connective world**. Londres: Oxford Press, 2018.

VANHAVERBEKE, Wim; CHESBROUGH, Henry. Uma classificação de inovação aberta e de modelos de negócio aberto. In: CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. **Novas fronteiras em inovação aberta**. Blucher: 2017. p. 77-95.

VENEZUELA. Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. **Sobre Mincyt**. Disponível em: <https://www.mincyt.gob.ve/sobre-mincyt/#:~:text=Promovemos%20la%20consolidaci%C3%B3n%20de%20redes,tecnol%C3%B3gicas%20que%20requiere%20el%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 15 jul. 2022.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

VOHLAND, Katrin; LAND-ZANDSTRA, Anne; CECCARONI, Luigi; LEMMENS, Rob; PERELLÓ, Josep; PONTI, Marisa; SAMSON, Roeland; WAGENKNECHT, Katherin. Editorial: the science of citizen science evolves. In: VOHLAND, Katrin *et al.* (ed.). **The Science of Citizen Science**. Cham: SPRINGER, 2021. p. 1-12.

WEITZEL, Simone da Rocha. O papel dos repositórios institucionais e temáticos na estrutura da produção científica. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 51-71, jan./jun. 2006.

WENGER, E.; McDERMOTT, R.; SNYDER, W. **Cultivating Communities of Practice**. Harvard Business School Press, 2002.

WIGGINS, Andrea; CROWSTON, Kevin. Developing a conceptual model of virtual organisations for citizen science. **International Journal of Organisational Design and Engineering**, v. 1, n. ½, p. 148–162, 2010. Acesso em: 15 set. 2022.

WIGGINS, Andrea; CROWSTON, Kevin. From conservation to crowdsourcing: a typology of citizen science. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCES, 44., 2011, Koloa, Hawaii. **Proceedings...** [...]. Kauai: IEEE, 2011. p. 1-10 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2011.207>. Acesso em: 15

set. 2022.

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS). **Ciencia Ciudadana Bolivia. Ciencia Ciudadana.** Disponível em: <https://cienciaciudadanabolivia.org/proyectos/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

WIKIAVES. **Wikiaves:** observação de aves e Ciência Cidadã para todos. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

WORDART. **Nuvem de palavras.** [1 figura]. Disponível em: <https://wordart.com/create>. Acesso em: 02 maio 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZIMAN, John Michael. **An introduction to science studies:** the philosophical and social aspects of science and technology. Cambridge: Cambridge University, 1984. 203 p.

ZIMAN, John Michael. **Science in civil.** Cambridge: Imprint-Academic, 2007.

ZOONIVERSE. **Welcome to the Zooniverse.** Disponível em: <https://www.zooniverse.org/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

**APÊNDICE 1 - Projetos que compõem o *corpus* da pesquisa**

Quadro – Projetos de Ciência Cidadã registrados nas plataformas dos países iberoamericanos

<b>Projeto</b>	<b>Área*</b>	<b>Dados Abertos</b>	<b>Publicações abertas</b>	<b>Modelo</b>	<b>Capacitação</b>	<b>Site</b>
<b>Rede Portuguesa de Ciência Cidadã (Portugal)</b>						
A Grande Caça aos Ovos		Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://sharkattract.pt/ovos/">https://sharkattract.pt/ovos/</a>
A Praga dos Cotonetes	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.aplixomarinho.org/a-praga-dos-cotonetes">https://www.aplixomarinho.org/a-praga-dos-cotonetes</a>
Cartas da Natureza	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://cartasdanatureza.uc.pt/">https://cartasdanatureza.uc.pt/</a>
Biodiversity Go!	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90">https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90</a>
BiodiversityforAll	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.biodiversity4all.org/">https://www.biodiversity4all.org/</a>
BioRegisto	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto">https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto</a>
Censo de Aves Comuns (CAC)	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://www.spea.pt/censos/censo-aves-comuns/">https://www.spea.pt/censos/censo-aves-comuns/</a>
Censo de Milhafres e Mantas nos Arquipélagos dos Açores e da Madeira	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://www.spea.pt/censos/censo-de-milhafres-mantas/">https://www.spea.pt/censos/censo-de-milhafres-mantas/</a>
Censos de Borboletas de Portugal	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="http://www.tagis.pt/censos-borboletas-de-portugal.html">http://www.tagis.pt/censos-borboletas-de-portugal.html</a>
CETASEE - BioDiversity4All	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.biodiversity4all.org/projects/cetasee">https://www.biodiversity4all.org/projects/cetasee</a>
Cigarras de Portugal - BioDiversity4All	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.biodiversity4all.org/projects/cigarras-de-portugal">https://www.biodiversity4all.org/projects/cigarras-de-portugal</a>
CoAstro	2	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://condominio.astro.up.pt/">https://condominio.astro.up.pt/</a>
Coastwatch Portugal do GEOTA	1	Sim	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://coastwatch.pt/">https://coastwatch.pt/</a>
DreamLab	3	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto">https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto</a>
EXPLORATOR - Explore o mundo das plantas	1	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90">https://www.porbiota.pt/pt-pt/node/90</a>
GelAvista	1	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://gelavista.ipma.pt/">https://gelavista.ipma.pt/</a>

Projeto	Área*	Dados Abertos	Publicações abertas	Modelo	Capacitação	Site
Gigantes Verdes	1	Não	Em parte	Cocriado	Sim	<a href="https://www.gigantesverdes.pt">https://www.gigantesverdes.pt</a>
INVASORAS.PT	1	Sim	Em parte	Contributivo	Sim	<a href="https://invasoras.pt/">https://invasoras.pt/</a>
lixomarinho.app	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://lixomarinho.app/">https://lixomarinho.app/</a>
MEDEA	2	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://medea.spf.pt/">https://medea.spf.pt/</a>
Memória COVID	3	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://projetos.dhlab.fcsh.unl.pt/s/memoria-covid/page/projeto">https://projetos.dhlab.fcsh.unl.pt/s/memoria-covid/page/projeto</a>
Memória para Todos	4	Sim	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://memoriaparatodos.pt/">https://memoriaparatodos.pt/</a>
MosquitoWeb	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://mosquitoweb.ihmt.unl.pt/">https://mosquitoweb.ihmt.unl.pt/</a>
NEMA	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.nemalgarve.com/">https://www.nemalgarve.com/</a>
PortugalAves eBird	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://ebird.org/portugal/home">https://ebird.org/portugal/home</a>
Projeto Camaleão	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="http://vitanativa.org/camaleao/">http://vitanativa.org/camaleao/</a>
Projeto Dizeres	5	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.sines.pt/pages/1234">https://www.sines.pt/pages/1234</a>
VACALOURA.pt	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="http://www.vacaloura.pt">www.vacaloura.pt</a>
<b>Observatorio de Ciencia Ciudadana (Espanha)</b>						
La Colmena Cultural	6	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.lacolmenacultural.com/">https://www.lacolmenacultural.com/</a>
Cycling With Clean Air (CWCA)	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://cyclingwithcleanair.conbici.org/proyecto/">https://cyclingwithcleanair.conbici.org/proyecto/</a>
Picaduras De Conocimiento	4	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://alimentandolaciencia.esciencia.es/picaduras-de-conocimiento/">https://alimentandolaciencia.esciencia.es/picaduras-de-conocimiento/</a>
SeCosta – Ciencia ciudadana para el estudio del medio marino	1	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://secosta.wordpress.com/">https://secosta.wordpress.com/</a>
INCISE-Integrando ciencia ciudadana y datos estandarizados	1	Não	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://www.gfandos.com/projects/incise/">https://www.gfandos.com/projects/incise/</a>
transformación de las actividades en por la COVID-19	6	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://eltinglado.org/es/cast/">https://eltinglado.org/es/cast/</a>
MicroMundo	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.ucm.es/small-world-initiative">https://www.ucm.es/small-world-initiative</a>
MonuMAI	6	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://monumai.ugr.es/">https://monumai.ugr.es/</a>

<b>Projeto</b>	<b>Área*</b>	<b>Dados Abertos</b>	<b>Publicações abertas</b>	<b>Modelo</b>	<b>Capacitação</b>	<b>Site</b>
The Inclusive Circular Lab: economía circular y ciencia ciudadana en escuelas	1	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://encr.pw/YW5aZ">https://encr.pw/YW5aZ</a>
DeVOTE – Los significados de ‘votar’ para los ciudadanos	6	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.votemeanings.eu/es/participa-ahora">https://www.votemeanings.eu/es/participa-ahora</a>
INCREASE – Intelligent Collections of Food Legumes Genetic Resources for European Agrofood Systems	6	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.pulsesincrease.eu/">https://www.pulsesincrease.eu/</a>
Natusfera	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://spain.inaturalist.org/">https://spain.inaturalist.org/</a>
PLASTICØPYR SWICH	1	Não	Não	Cocriado	Sim	<a href="https://plastic0pyr.wordpress.com/esp/">https://plastic0pyr.wordpress.com/esp/.</a>
Satélites Españoles	2	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.sites.google.com/site/astronauticamateur/">https://www.sites.google.com/site/astronauticamateur/</a>
Gestión colaborativa de la medicación y su implementación en España	3	Não	Em parte	Contributivo	Não	<a href="https://11nq.com/liao7">https://11nq.com/liao7</a>
YouCount -Youth Citizen Science/Ciencia Ciudadana Juvenil	6	Não	Não	Cocriado	Não	<a href="https://youcount-youth-citizen-science-ciencia-ciudadana-juvenil/">https://youcount-youth-citizen-science-ciencia-ciudadana-juvenil/</a>
Servet	2	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://servet.ibercivilis.es/">https://servet.ibercivilis.es/</a>
InterFungi.net	1	Sim	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.micoaragon.es/">https://www.micoaragon.es/</a>
MedusApp	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.medusapp.net/">https://www.medusapp.net/</a>
Proyecto Plumbum – descontaminación de fondos marinos de metales pesados, el plomo	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.proyectoplumbum.com/">https://www.proyectoplumbum.com/</a>
OBA – Observatorio de la Biodiversidad Agraria	4	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://oba.fundacionglobalnature.org/">https://oba.fundacionglobalnature.org/</a>
MEDNIGHT	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://mednight.eu/">https://mednight.eu/</a>
POSIMED Comunidad Valenciana	1	Sim	Não	Colaborativo	Sim	<a href="http://posimed.org/">http://posimed.org/</a>
Adopta Una Planta	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://biodiversidadipe.csic.es/inicio.html">https://biodiversidadipe.csic.es/inicio.html</a>
SINOBAS, Sistema de NOTificación de OBServaciones Atmosféricas Singulares	4	Sim	Não	Contributivo	Sm	<a href="https://sinobas.aemet.es/">https://sinobas.aemet.es/</a>
Proyecto SAFE – Stop a los Atropellos de Fauna en España	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://11nq.com/Z4po7">https://11nq.com/Z4po7</a>
Mobionrural – Experimento de movilidad rural	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://novaruralitat.org/">https://novaruralitat.org/</a>

<b>Projeto</b>	<b>Área*</b>	<b>Dados Abertos</b>	<b>Publicações abertas</b>	<b>Modelo</b>	<b>Capacitação</b>	<b>Site</b>
OpenTEK – Indicadores Locales de Impactos del Cambio Climático	1	Sim	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://opentek.eu/licci">https://opentek.eu/licci</a>
LIFE INVASAQUA	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://lifeinvasaqua.com/">https://lifeinvasaqua.com/</a>
CIUDADES que CUIDAN	4	Não	Não	Cocriado	Não	<a href="https://ciudadesquecuidan.com/">https://ciudadesquecuidan.com/</a>
Aula Taller Museo de las Matemáticas Pi-ensa	2	Não	Não	Colaorativo	Não	<a href="https://11nq.com/aBkRo">https://11nq.com/aBkRo</a>
APICULTURA TRADICIONAL – BURGOS	1	Sim	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.abejaspaisajecultural.org/">https://www.abejaspaisajecultural.org/</a>
Urban Butterfly Monitoring Scheme – Observatorio ciudadano de mariposas urbanas en Madrid y Barcelona	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://ubms.creaf.cat/">https://ubms.creaf.cat/</a>
AGEO ATLANTIC Platform for Atlantic Geohazard Risk Management	2	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://ageoatlantic.eu/">https://ageoatlantic.eu/</a>
#FakeNurses	3	Não	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://www.fuden.es/">https://www.fuden.es/</a>
Red de Alerta Temprana de Canarias para la detección e intervención de especies exóticas invasoras	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www3.gobiernodecanarias.org/cptss/sostenibilidad/biodiversidad/redexos/">https://www3.gobiernodecanarias.org/cptss/sostenibilidad/biodiversidad/redexos/</a>
Arqueología satelital	4	Não	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://edicca.es/actuaciones/">https://edicca.es/actuaciones/</a>
CoastSnap Cádiz	4	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://www.coastsnap.com/regional-projects/spain/coastsnap-spain">https://www.coastsnap.com/regional-projects/spain/coastsnap-spain</a>
Observatorio Ciudadano de la Sequía	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://observasequia.es/">https://observasequia.es/</a>
Picture your microbes – Imagina tus microbios	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://pictureyourmicrobes.wixsite.com/website">https://pictureyourmicrobes.wixsite.com/website</a>
Proyecto de Voluntariado Hippocampus	1	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://www.asociacionhippocampus.com/">https://www.asociacionhippocampus.com/</a>
AquaCoLab-Burgos	1	Não	Não	Cocriado	Não	<a href="https://www.ubu.es/aquacolab">https://www.ubu.es/aquacolab</a>
WeCount – Ciencia ciudadana para contabilizar la movilidad	1	Sim	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://www.wecountmovilidad.eu/">https://www.wecountmovilidad.eu/</a>
Plataforma MARNOBA-Characterización de Basuras Marinas	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	Disponível em: <a href="https://marnoba.vertidoscero.com/">https://marnoba.vertidoscero.com/</a>
PROYECTO LIBERA - Unidos contra la basuraleza	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://proyectolibera.org/">https://proyectolibera.org/</a>
Observatorio Cinegético	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://observatoriocinegetico.org/">https://observatoriocinegetico.org/</a>
Ocean Initiatives	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.initiativesoceanes.org/es/">https://www.initiativesoceanes.org/es/</a>

<b>Projeto</b>	<b>Área*</b>	<b>Dados Abertos</b>	<b>Publicações abertas</b>	<b>Modelo</b>	<b>Capacitação</b>	<b>Site</b>
Proyecto COVID-PHYM	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://ibercivis.es/project/proyecto-covid-phym/">https://ibercivis.es/project/proyecto-covid-phym/</a>
Proyecto Ríos	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://coactproject.eu/es/">https://coactproject.eu/es/</a>
FLOODUP	1	Sim	Sim	Colaborativo	Sim	<a href="http://www.floodup.ub.edu/">http://www.floodup.ub.edu/</a>
CoAct	4	Sim	Sim	Cocriado	Sim	<a href="https://coactproject.eu/es/mental-health-care/">https://coactproject.eu/es/mental-health-care/</a>
MelanogasterCTF – Catch the fly	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://melanogaster.eu/">https://melanogaster.eu/</a>
Proyecto RedPROMAR	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://redpromar.org/">https://redpromar.org/</a>
EnviroCitizen: Ciencia Ciudadana Para Una Ciudadanía Ambiental	1	Não	Em parte	Colaborativo	Sim	<a href="https://www.asensiocom.com/surfingforscience/en/">https://www.asensiocom.com/surfingforscience/en/</a>
Cos4Cloud - Co-designing Citizen Observatories Services for the European Open Science Cloud	4	Não	Não	Cocriado	Não	<a href="https://cos4cloud-eosc.eu/">https://cos4cloud-eosc.eu/</a>
Desafío Bajozero	4	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="http://desafiobajozero.com/">http://desafiobajozero.com/</a>
Vigilantes Del Aire	4	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://vigilantesdelaire.ibercivis.es/">https://vigilantesdelaire.ibercivis.es/</a>
CoActuamos para la Salud Mental	4	Não	Sim	Colaborativo	Sim	<a href="https://coactproject.eu/es/mental-health-care/">https://coactproject.eu/es/mental-health-care/</a>
URBAMAR: Explorando La Biodiversidad Marina Y Litoral Urbana Mediante La Ciencia Ciudadana	4	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://anellides.com/blog/portfolio-items/urbamar-explorant-la-biodiversitat-marina-a-traves-de-la-ciencia-ciudadana/">https://anellides.com/blog/portfolio-items/urbamar-explorant-la-biodiversitat-marina-a-traves-de-la-ciencia-ciudadana/</a>
GEOVACUI Sociedades Rurales En Territorios Vacíos Y Potencialidad Productiva	4	Sim	Em parte	Contributivo	Não	<a href="https://www.ucm.es/geovacui/">https://www.ucm.es/geovacui/</a>
Paddle Surfing for Science on microplastic pollution	4	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.asensiocom.com/surfingforscience/en/">https://www.asensiocom.com/surfingforscience/en/</a>
D-NOSES – Ciencia Ciudadana para la gestión de olores	4	Não	Não	Cocriado	Sim	<a href="https://dnoses.eu/">https://dnoses.eu/</a>
FAUNAPYR – Portal de citas de fauna en Pirineos	4	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="http://www.faunapyr.eu/visor/">http://www.faunapyr.eu/visor/</a>
AZOTEA Astronomía Zenital desde el hOgar en Tiempos de Extremo Aislamiento	4	Sim	Em parte	Contributivo	Não	<a href="https://guaix.ucm.es/azotea">https://guaix.ucm.es/azotea</a>

Projeto	Área*	Dados Abertos	Publicações abertas	Modelo	Capacitação	Site
Coturnix. Seguimiento Y Gestión Sostenible De La Codorniz	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://fundacionartemisan.com/investigacion/proyecto-coturnix/#:~:text=El%20Proyecto%20Coturnix%20es%20una,de%20su%20biolog%C3%ADa%20y%20ecolog%C3%ADa">https://fundacionartemisan.com/investigacion/proyecto-coturnix/#:~:text=El%20Proyecto%20Coturnix%20es%20una,de%20su%20biolog%C3%ADa%20y%20ecolog%C3%ADa</a>
ASTROS Asturias recupera los cielos	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://astros.uniovi.es/">https://astros.uniovi.es/</a>
SoilSkin - La Piel Viva Del Suelo	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://ebryo.com/soilskin/">https://ebryo.com/soilskin/</a>
ECoCrEALab Laboratorios Colaborativos y Ciencia Ciudadana para el Estudio de los Ecosistemas Acuáticos	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.ubu.es/ecocrealab">https://www.ubu.es/ecocrealab</a> .
Proyecto 100&CIA PARA VITORIA-GASTEIZ	4	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://encr.pw/c9ram">https://encr.pw/c9ram</a>
Pájaros En La Nube	4	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://pajarosenlanube.ibercivis.es/">https://pajarosenlanube.ibercivis.es/</a>
Street Spectra	4	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://streetspectra.actionproject.eu/">https://streetspectra.actionproject.eu/</a>
Gerontec	4	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://gerontec.uji.es">https://gerontec.uji.es</a>
Buenas Vibraciones	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://la-chaminera2.webnode.es/">https://la-chaminera2.webnode.es/</a>
Proyecto COVID-HAB	4	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://11nq.com/zXcS4">https://11nq.com/zXcS4</a>
Algoritmo Mercé	4	Sim	Sim	Colaborativo	Sim	<a href="http://merce.300000.eu">http://merce.300000.eu</a>
POSTORY - UAM	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="https://postoryuam.wordpress.com/">https://postoryuam.wordpress.com/</a>
Proyecto Ríos	1	Sim	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://www.projecterius.cat/front">https://www.projecterius.cat/front</a>
Grupo de investigación GIANT	4	Não	Não	Colaborativo	Não	<a href="http://giant.uji.es">http://giant.uji.es</a>
MammalNet: watch wildlife for science	1	Sim (GBIF)	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://mammalnet.com/">https://mammalnet.com/</a>
<b>Ciencia Ciudadana Chile</b>						
Chinita arlequín	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://www.chinita-arlequin.uchile.cl/">https://www.chinita-arlequin.uchile.cl/</a>
Pluviómetros ciudadanos	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="http://milluvia.dga.cl/index.php">http://milluvia.dga.cl/index.php</a>

Projeto	Área*	Dados Abertos	Publicações abertas	Modelo	Capacitação	Site
Científicos de la basura	1	Sim	Não	Colaborativo	Sim	<a href="http://www.cientificosdelabasura.cl/es/">http://www.cientificosdelabasura.cl/es/</a>
Programa Vino, Cambio Climático y Biodiversidad	1	Sim	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://vccb.cl/">https://vccb.cl/</a>
Salvemos nuestro abejorro	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://salvemosnuestroabejorro.wordpress.com/about/">https://salvemosnuestroabejorro.wordpress.com/about/</a>
Fauna impactada en las carreteras y caminos de Chile	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="http://redobservadores.cl">redobservadores.cl</a>
Laboratorio Abierto de Ciencias Subantárticas	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://kataix.umag.cl/sib-aysen">https://kataix.umag.cl/sib-aysen</a>
Micra, Mapeando mariposas de Chile	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="http://www.micra.cl/#!/inicio/feed">http://www.micra.cl/#!/inicio/feed</a>
Sistema integrado de ecosistemas forestales nativos - SIMEF	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://simef.minagri.gob.cl/que-es-simef">https://simef.minagri.gob.cl/que-es-simef</a>
Hormigas de Chile	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.redobservadores.cl/?p=1844">https://www.redobservadores.cl/?p=1844</a>
Red de Árbol Urbano	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="http://leydearboladourbano.com/">http://leydearboladourbano.com/</a>
<b>Civis: Plataforma de Ciência Cidadã (Brasil)</b>						
Laboratorio de Ciencia Ciudadana - LabC-Ulagos	4	Não	Não	Cocriado	Sim	<a href="http://cienciaciudadana.ulagos.cl/">http://cienciaciudadana.ulagos.cl/</a>
Listas Ecológicas de Espécies de Borboletas (LEEB) - Curitiba e Paraná	1	Sim	Sim	Contributivo	Sim	<a href="https://leeb-mab-ictbio.blogspot.com/">https://leeb-mab-ictbio.blogspot.com/</a>
EXOSS	2	Sim	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://press.exoss.org/">https://press.exoss.org/</a>
CoAdapta   Litoral	1	Não	Parcial	Cocriado	Sim	<a href="https://www.coadaptalitoral.net/contact.html">https://www.coadaptalitoral.net/contact.html</a>
Portal de Zoologia de Pernambuco	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="http://www.portal.zoo.bio.br/">http://www.portal.zoo.bio.br/</a>
MIND.Funga - Ciência Cidadã	1	Não	Parcial	Colaborativo	Sim	<a href="https://mindfunga.ufsc.br/">https://mindfunga.ufsc.br/</a>
Ciência Cidadã para a Amazônia	1	Não	Não	Cocriado	Sim	<a href="https://amazoniacienciaciudadana.org/">https://amazoniacienciaciudadana.org/</a>
Projeto Budiões	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://budioes.org/participe/">https://budioes.org/participe/</a>
SISS-Geo - Sistema de Informação em Saúde Silvestre	1	Sim	Não	Contributivo	Não	<a href="https://sisgeo.lncc.br/apresentacao.xhtml#about">https://sisgeo.lncc.br/apresentacao.xhtml#about</a>
Rede Brasileira de Observação de Meteoros (Bramon)	2	Sim	Sim	Colaborativo	Sim	<a href="http://www.bramonmeteor.org/bramon/">http://www.bramonmeteor.org/bramon/</a>

<b>Projeto</b>	<b>Área*</b>	<b>Dados Abertos</b>	<b>Publicações abertas</b>	<b>Modelo</b>	<b>Capacitação</b>	<b>Site</b>
OIAA Onça - Observatório de Imprensa Avistamentos e Ataques de Onças	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://oiaaonca.ufam.edu.br/index.php?r=site">https://oiaaonca.ufam.edu.br/index.php?r=site</a>
LabJaca - Favela gerando dados	1	Não	Não	Independente	Não	<a href="https://www.labjaca.com/">https://www.labjaca.com/</a> .
Eu vi uma ave usando pulseiras!?	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.sibbr.gov.br/cienciacidadada/pulseira.html">https://www.sibbr.gov.br/cienciacidadada/pulseira.html</a>
Do Pasto ao Prato	1	Não	Não	Contributivo	Não	<a href="https://www.dopastoaoprato.com.br/">https://www.dopastoaoprato.com.br/</a>
Cemaden Educação	1	Sim	Sim	Colaborativo	Sim	<a href="http://educacao.cemaden.gov.br/">http://educacao.cemaden.gov.br/</a>
Blue Change - Ciência Cidadã em ambientes marinhos e costeiros	1	Não	Não	Colaborativo	Sim	<a href="https://bluechangeinitiative.wordpress.com/o-8que-fazemos/">https://bluechangeinitiative.wordpress.com/o-8que-fazemos/</a>
Brydes do Brasil	1	Não	Não	Contributivo	Sim	<a href="http://www.brydesdobrasil.com.br/">http://www.brydesdobrasil.com.br/</a>
Projeto Cidadão Cientista - Save Brasil	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.savebrasil.org.br/">https://www.savebrasil.org.br/</a>
Guardiões da Chapada	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://guardioes.cria.org.br/">https://guardioes.cria.org.br/</a>
WikiAves	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.wikiaves.com.br/">https://www.wikiaves.com.br/</a>
<b>Cientópolis (Argentina)</b>						
Nodos	7	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="http://plataformanodos.org/index.php/P%C3%A1gina_principal">http://plataformanodos.org/index.php/P%C3%A1gina_principal</a> .
Galaxy Conqueror	2	Não	Sim	Contributivo	Não	<a href="https://nova.conicet.gov.ar/">https://nova.conicet.gov.ar/</a>
<b>Ciencia Ciudadana Bolivia</b>						
Monitoreo de fauna y flora urbana	1	Sim	Não	Contributivo	Sim	<a href="https://www.inaturalist.org/projects/retociudad-naturaleza-2022-la-paz-cnc">https://www.inaturalist.org/projects/retociudad-naturaleza-2022-la-paz-cnc</a>

Fonte: Elaboração própria

## Legenda

\*1 = Ciências biológicas e afins / Meio Ambiente; \*2 = Ciências Físicas / Matemática e Estatística; \*3 = Saúde; \*4 = Multidisciplinares; \*5 = Humanidades; \*6 = Ciências Sociais e do Comportamento; \*7 = Artes