

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

LAURA REGINA DO CANTO LEAL

**Influências e contribuições da Ciência Cidadã na Ciência da
Informação**

PORTO ALEGRE

2019

LAURA REGINA DO CANTO LEAL

**Influências e contribuições da Ciência Cidadã na Ciência da
Informação**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Júnior

PORTO ALEGRE

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Jane Fraga Tutikian

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

Diretora: Karla Maria Müller

Vice-Diretor: Ilza Maria Tourinho Girardi

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO

Chefe: Samile Andrea de Souza Vanz

Chefe Substituto: Rene Faustino Gabriel Júnior

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Coordenadora: Rita do Carmo Ferreira Laipelt

Coordenadora substituta: Caterina Marta Groposo Pavão

Departamento de Ciências da Informação

Rua Ramiro Barcelos, 2705 Bairro Santana

Porto alegre – RS CEP 90035-007

Telefone: (051) 3316-5067

E-mail: fabico@ufrgs.br

CIP – Catalogação na Publicação

Leal, Laura Regina do
Influências e contribuições da Ciência Cidadã na
Ciência da Informação / Laura Regina do Leal. -- 2019.
83 f.
Orientador: Rene Faustino Gabriel Júnior.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Biblioteconomia e Comunicação, Curso de
Biblioteconomia, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Ciência Cidadã. 2. Ciência da Informação. 3.
Ciência Aberta. 4. Voluntários. I. Gabriel Júnior,
Rene Faustino, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

Influências e contribuições da Ciência Cidadã na Ciência da Informação

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DATA DA APROVAÇÃO:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Júnior

Prof. Dr. Fabiano Couto Corrêa da Silva (Examinador)

Mestranda Larissa Silva Cordeiro (Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus filhos Carolina e Lucas, que me apoiaram e incentivaram nessa empreitada. Pelo carinho, amor e paciência e compreensão, os momentos bons e ruins dessa jornada.

Agradeço as amigas Viviane e Sofia, que estiveram comigo desde o início dessa trajetória, que sempre me apoiaram e incentivaram, pelos nos inúmeros trabalhos que compartilhamos juntas para dar vencimento a uma demanda que não era pequena. Ao amigo Douglas que muito me ajudou no fechamento deste trabalho.

Muito obrigada ao meu orientador Rene Faustino Gabriel Junior, por toda a paciência, disponibilidade e tranquilidade que me transmitiu ao longo de nossas orientações para a composição deste trabalho.

RESUMO

A Ciência Cidadã é o envolvimento de cidadãos que não são cientistas profissionais, na colaboração de investigações de caráter científico, contribuindo na pesquisa, seja na coleta de dado ou no andamento da pesquisa, beneficiando ou contribuindo no uso da ciência na sociedade. Este estudo tem como objetivo analisar a inserção da Ciência Cidadã na perspectiva da Ciência Aberta na área da Ciência da Informação. A abordagem metodológica da pesquisa foi descritiva e qualitativa, de procedimento de cunho bibliográfico. Para realização do estudo utilizou-se as bases de dados Scopus e Web of Science, assim como também redes sociais e blogs. Os resultados encontrados foram classificados em quatro áreas específicas, a saber: biblioteconomia, arquivologia, museologia e ciência da informação. Os trabalhos encontrados na área de biblioteconomia estão relacionados com a digitalização, organização, transcrição ou tradução e revisão de documentos, imagens e arquivos, além de construção e manutenção de coleções. Na arquivologia o potencial é grande, mas apresentam projetos relacionados a arquivamento de documentos eletrônicos em bases de dados. Na museologia, os projetos encontrados reportam-se a acessibilidade e musealização e restauro de uma antiga fábrica de pólvora. Na área de Ciência da Informação, os projetos apresentados estão relacionados com o desempenho dos voluntários e com a criação de ferramentas digitais para melhor desempenho da coleta e monitoramento de dados. Concluiu-se a Ciência Cidadã ainda é um desafio para a Ciência da Informação, mesmo tendo pesquisadores e trabalhos referente ao tema, ainda é incipiente as contribuições do benefício da ciência para os cidadãos. Observa-se também que vem crescendo gradualmente, principalmente fora do Brasil, os projetos que relacionam a Ciência Cidadã com a Ciência da Informação, porém ainda carece de maior adesão da área de forma a atender demandas sociais.

Palavras-chaves: Ciência Cidadã. Ciência da Informação. Ciência Aberta.

ABSTRACT

Citizen Science is the involvement of citizens who are not professional scientists, in the collaboration of scientific research, contributing to research, whether collecting data or the progress of research, benefiting or contributing to the use of science in society. This study aims to analyze the insertion of Citizen Science in the perspective of Open Science in the area of Information Science. The methodological approach of the research was descriptive and qualitative, of bibliographic procedure. To perform the study we used the databases Scopus and Web of Science, as well as social networks and blogs. The results were classified into four specific areas, namely: librarianship, archival science, museology and information science. The works found in the area of library science is related with the digitization, organization, transcription or translation and revision of documents, images and archives, as well as the construction and maintenance of collections. In archival science the potential is great, but there are projects related to archiving electronic documents in databases. In museology, the projects found relate at the accessibility and musealization and restoration of an old gunpowder factory. In the area of Information Science, the projects presented are related to the performance of volunteers and the creation of digital tools for better performance of data collection and monitoring. Concluded Citizen Science is still a challenge for Information Science, even though there are researchers and works on the subject, the contributions of the benefit of science to citizens is still incipient. It is also observed that the projects are growing gradually, mainly outside Brazil, the projects that relate Citizen Science with Information Science, but still need greater adhesion of the area in order to meet social demands.

Keywords: Citizen Science. Information Science. Open Science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo Conceitual do Guarda Chuva da Ciência Aberta	17
Figura 2 – Diferentes áreas do conhecimento de atuação da Ciência Cidadã	25
Figura 3 – Representação dos 10 princípios da Ciência Cidadã em diferentes idiomas.	32
Figura 4 - Modelo de software desenvolvido para cidadão não alfabetizados	38

LISTA DE SIGLAS

AA	Acesso aberto (<i>Open Access</i>)
BOAI	<i>Budapest Open Access Initiative</i>
CA	Ciência Aberta (<i>Open Science</i>)
CC	Ciência Cidadã (<i>Citizen Science</i>)
CI	Ciência da Informação
CSAH	Ciências Sociais Aplicadas e Humanidades
CSTP	<i>Science Citizen: theory and practice</i> (Ciência Cidadã: teoria e prática)
C&T	Ciência e tecnologia
ECSA	Associação Europeia de Ciência Cidadã
FEUP	Biblioteca Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
FOSTER	<i>Facilitate Open Science Training for European Research</i>
OD	Dados abertos (<i>Open Data</i>)
ODI	<i>Open Data Institute</i>
OER	<i>Open Educational Resources</i>
ONGs	Organizações não governamentais
ONS	Cadernos Abertos de laboratório (<i>Open Notebook Science Network</i>)
OPR	Revisão por pares aberta (<i>Open Peer Review</i>)
OSS	Software de código aberto (<i>Open Source</i>)
PPGIS	Informação geográfica participativa
REA	Recursos educacionais abertos (<i>Open Educational Resources</i>)
SIBBR	Sistema de Informação da Biodiversidade Brasileira
STEM	<i>Science, Technology, Engineering e Mathematics</i> (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, em português)
UD	<i>Universal Designer</i>
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WOS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	14
2 CIÊNCIA ABERTA (OPEN SCIENCE)	15
2.1 Acesso Aberto (<i>Open Access</i>)	17
2.2 Dados Aberto (<i>Open Data</i>)	19
2.3 Revisão por pares aberta (<i>Open Peer Review</i>)	20
2.4 <i>Software</i> de código aberto (<i>Open Source</i>)	21
2.5 Cadernos abertos do laboratório (<i>Open Notebook Science</i>)	22
2.6 Recursos educacionais abertos (<i>Open Educational Resources – REA</i>)	23
2.7 Redes Sociais Científicas/Acadêmicas	24
2.8 Ciência Cidadã (<i>Citizen Science</i>)	25
2.9 Contribuições da Ciência Cidadã para a Ciência	34
3 METODOLOGIA	41
3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA	41
3.2 OBJETIVO DA PESQUISA	42
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	42
4 RESULTADOS E ANÁLISES	45
4.1 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA BIBLIOTECONOMIA	45
4.2 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA ARQUIVOLOGIA	54
4.3 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA MUSEOLOGIA	57
4.4 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	58
4.5 SITES GOVERNAMENTAIS E ASSOCIAÇÕES INTERNACIONAIS SOBRE CIÊNCIA CIDADÃ	61
4.6 PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA – REVISTA <i>CITIZEN SCIENCE</i>	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS	77

1 INTRODUÇÃO

A sociedade no geral encontra-se distante dos processos que envolvem pesquisas científicas nas universidades, principalmente sobre temas envolvendo o uso da informação para seu empoderamento. Espaços que deveriam ser ocupados para promover o saber científico acabam por ser direcionados exclusivamente para a academia, não estendendo a apropriação e envolvimento do público geral em

Uma das críticas às universidades é que a produção de ciência, ao longo do tempo, tornou-se restrita a própria academia, visto que o conhecimento científico, dentro do processo histórico, foi apropriado de forma exclusiva ao meio acadêmico, e o movimento de Ciência Aberta (CA) vem para tornar esse conhecimento um bem comum acessível a todos (BARRETO, 2018).

A Ciência Aberta como parte do movimento de Acesso Aberto (AA), vem “acender” um novo panorama das questões e necessidades da sociedade na construção de um saber para todos, por meio do que podemos chamar de “ciência para todos” ao redor do conhecimento popular¹.

O meio acadêmico é cada vez mais importante ao utilizar diferentes plataformas digitais do conhecimento, levando a informação a tornar-se fundamental. No entanto, parte da sociedade está distante desse mundo informacional e a necessidade de incluí-los nesse espaço é imprescindível, principalmente nos benefícios dos achados da ciência.

Para tanto, se faz necessário uma interação entre o conhecimento da academia e o popular, em diferentes áreas e espaços de conhecimento. A Ciência Cidadã (CC), por meio da consciência global, pode e deve se mover para uma contribuição plena, onde cidadãos do mundo todo podem contribuir mais do que nunca para a ciência. Projetos devem ser criados para atender as necessidades de todos, desenvolvendo práticas científicas que possam ser utilizadas em dimensões globais.

¹ Conhecimento popular é aquele tipo de conhecimento que não é necessariamente amparado pelo conhecimento acadêmico, mas que faz parte do conhecimento comum e compartilhado pela população (<https://www.dicionarioinformal.com.br/conhecimento+popular/>).

Um exemplo desta aplicação é o Projeto do Cidadão Cientista da SAVE Brasil² que objetivou o monitoramento da biodiversidade em quatro estados da Mata Atlântica (Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná), em que foram aplicados os conceitos da Ciência Cidadã, onde a ciência estuda as espécies nativas da área, e a comunidade contribui para a preservação das espécies e seus habitats. A observação de aves permite ao cidadão leigo participar, contribuir e valorizar cuidando e monitorando aves em risco, isso pode ser feito em unidades de conservação, parques ou em qualquer local ao ar livre (SAVEBrasil, 2018). Este tipo de engajamento demonstra a relação da Ciência Aberta, mais especificamente a Ciência Cidadã, com a sociedade.

Na Ciência da Informação (CI), principalmente no Brasil, o tema da Ciência Cidadã ainda é incipiente, uma das principais autoras sobre o tema é a prof.^a Sarita Albagli, que em um de seus trabalhos com Maciel (2009), analisam as novas condições de produção e circulação da informação e do conhecimento, e usa aproximação com as atuais modificações tecnológicas, estruturas institucionais e as possíveis mudanças sociais. Além destes aspectos, procura verificar como as condições implicam nas tensões entre formas de apropriações sociais (informação como bem público) e formas de apropriação privada (informação como mercadoria), olhando particularmente esse processo no campo da informação em ciência e tecnologia (C&T).

Nesta perspectiva, esta pesquisa busca considerar os desafios e questionamentos apresentados nos diferentes contextos em que vive a sociedade informacional, incitando a uma reflexão crítica sobre os principais conceitos elencados, assim como a promoção e eficiência do processo científico e sua visibilidade no meio social.

Outro ponto, reflete o reconhecimento dos dados e conhecimentos gerados pelos voluntários que participam dos projetos de Ciência Cidadã, como dados científicos, contribuindo para a produção científica, incluindo as etapas de preservação, compartilhamento e visibilidade da produção científica e intelectual. De

2 SAVEBrasil – Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil – organização da sociedade civil sem fins lucrativos, que tem um foco especial na conservação das aves brasileiras (<http://www.savebrasil.org.br/cidadao-cientista/>).

forma a incluir responsabilidade social, as atribuições científicas, considerando o envolvimento do público não acadêmico no processo de pesquisa científica.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A questão norteadora, pode ser sintetizada na seguinte pergunta: como as práticas da Ciência Cidadã, articulam-se com a Ciência Aberta no contexto da Ciência da Informação?

1.2 OBJETIVOS

De forma a possibilitar a compreensão da temática e responder ao problema de pesquisa, foram estruturados os objetivos desta pesquisa, como descritos abaixo.

1.2.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo geral analisar a inserção da Ciência Cidadã na perspectiva da Ciência Aberta na área da Ciência da Informação.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar nas bases de dados acadêmicas trabalhos indexados que exercem influências na Ciência Cidadã no contexto da Ciência da Informação.
- b) Identificar ações governamentais e de instituições associativas que incentivam a promoção da Ciência Cidadã.
- c) Analisar as fontes de informações não acadêmica que relacionam a Ciência Cidadã e o Ciência da Informação.
- d) Relacionar as características da Ciência Cidadã aplicáveis na Ciência da Informação.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nas últimas duas décadas o surgimento e a consolidação da internet, tornou-se o principal meio de troca de informação entre as pessoas, assim como as publicações científicas também passam a utilizar a internet como principal meio de comunicação. Dessa maneira, o avanço da tecnologia e as diferentes interfaces de conexão com os usuários, passam a apresentar novos desafios, dentre eles o uso da informação tanto para fins acadêmicos, como para melhoria da sociedade.

Portanto, a escolha do tema se deu por uma inquietação pessoal, de como a ciência interage com a sociedade na produção e socialização dos conhecimentos produzidos na academia, e se a sociedade poderá também contribuir para o desenvolvimento da ciência. E principalmente, por cursar Biblioteconomia na UFRGS, veio a inquietação, se a Ciência da Informação está fazendo o uso da Ciência Cidadã no contexto nacional e internacional.

Pela biblioteconomia estar ligada a área de Ciências Sociais Aplicadas e Humanidades (CSAH), entende-se que existe um compromisso social que a Ciência Cidadã busca resgatar, com a participação de pessoas leigas na geração de conhecimento compartilhado. O tema tratar-se de “assunto” atual, amplo e relevante para a Ciência da Informação.

Do ponto de vista pessoal e em conversa com orientador percebeu-se a necessidade em ampliar discussões e reflexões sobre o tema, estendendo dessa forma sua aplicabilidade no meio social/educacional, onde o uso informacional se faz presente e é imprescindível, promovendo dessa forma o cultivo científico dos saberes pela via da Ciência Cidadã.

Por perceber o dinamismo e as mudanças do meio informacional, num mundo crescente, faz-se a necessidade de ampliar o conhecimento em uma área fundamental de ações sociais para todos, por meio da CC.

2 CIÊNCIA ABERTA (*OPEN SCIENCE*)

A academia questiona se um cidadão que coleta dados pode ser considerado também com um cientista cidadão? Ou se é apenas um coletor de dados? Alguns *blogs* como o *OpenScientist*³ (2011) trazem esses questionamentos, e buscam definir Ciência Cidadã e Cientista Cidadão, principalmente na perspectiva da ciência baseada na “[...] participação informada, consciente e voluntária, de milhares de cidadãos que geram e analisam grandes quantidades de dados, partilham o seu conhecimento e discutem e apresentam os resultados [...]” (WIKIPÉDIA, 2019, *online*).

Nesta perspectiva, qualquer pessoa pode dedicar a seu tempo, seus recursos tecnológicos e seu intelecto para contribuir com ações positivas para a sociedade. Sendo que não é necessário ter prévio conhecimento ou ferramentas, pois a participação pode ser feita em qualquer lugar e a qualquer momento, vai depender apenas dos projetos de atuação.

Portanto, para melhor compreender o que é Ciência Cidadã e sua importância na atualidade, se faz necessário compreender o processo de iniciação de movimentos abertos e seus conceitos, assim como se faz necessária uma revisão bibliográfica e conceitual na visão de diferentes autores, que abordam esses temas. Será abordado os conceitos dos oito pilares identificados pela Plataforma de Políticas de Ciência Aberta (*Open Science Policy Platform*), um projeto mais amplo da Ciência Aberta: acesso aberto, dados abertos, revisão por pares, *software* de código aberto, cadernos abertos de laboratórios, recursos educacionais abertos, redes sociais científicas e acadêmicas, e ciência cidadã, assim como as contribuições da Ciência Cidadã para a ciência e os resultados encontrados na análise da pesquisa.

Entende-se como Ciência Aberta a “[...] atividade científica praticada de modo aberto, colaborativo e transparente, em todos os domínios do conhecimento, desde as ciências fundamentais até as ciências sociais e humanidades[...]” (FIOCRUZ, 2018, *online*).

3 <http://www.openscientist.org/2011/09/finalizing-definition-of-citizen.html>

Outra definição proposta é a do projeto *Facilitate Open Science Training for European Research Plus* (FOSTER PLUS), apresentado por meio do Portal Foster⁴, aborda o conceito de Ciência Aberta como sendo:

[...] a prática da ciência de tal forma que outros podem colaborar e contribuir, na qual os dados de pesquisa, as notas de laboratório e outros processos de pesquisa estão disponíveis livremente, em condições que permitem a reutilização, redistribuição e reprodução da pesquisa e dos dados e métodos subjacentes (FOSTER, 2014, *online*).

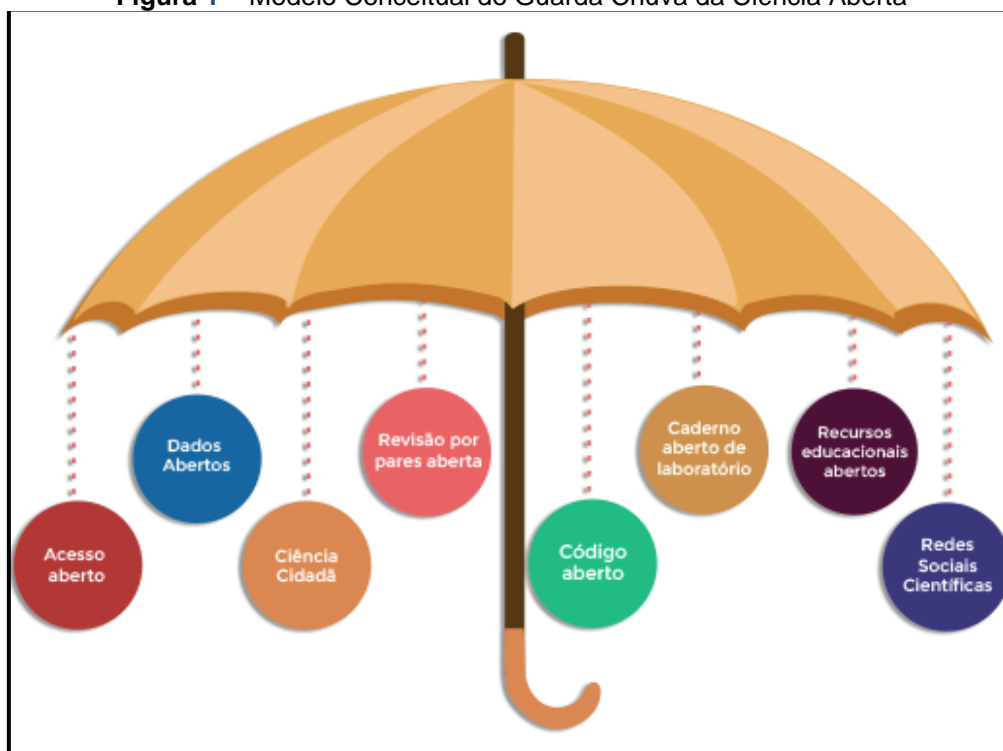
No entanto, Albagli e outros autores (2014), define Ciência Aberta como um termo guarda-chuva, que engloba diferentes significados, tipos de práticas e iniciativas, em distintas perspectivas, pressupostos e implicações. A autora complementa a definição do portal Foster, ao incluir a disponibilização gratuita dos resultados da pesquisa, até a valorização e a participação direta de não cientistas e não especialistas no fazer ciência, tais como “leigos” e “amadores”, ou seja, a CA vai além do acesso a publicações e abertura de resultados de pesquisas, é o processo da pesquisa que é aberto, com seus métodos, uso de tecnologia digital e ferramentas colaborativas, que permitem a partilha, colaboração e reutilização das informações. Assim como torna a pesquisa mais visível e com maior impacto, possibilitando novas parcerias e colaborações.

A Ciência Aberta envolve vários movimentos com objetivo de eliminar barreiras no compartilhamento da pesquisa em qualquer fase. Tem como principais vertentes: acesso aberto a publicações, dados abertos de pesquisa, revisão por pares aberta (revisão aberta), software de código aberto, cadernos abertos de laboratórios, recursos educacionais abertos, redes sociais científicas e Ciência Cidadã que é o foco desse projeto (FIOCRUZ, 2018, *online*).

A Figura 1, apresenta um modelo conceitual da Ciência Aberta, no qual a imagem faz parte da abertura do curso *online* “O que é Ciência Aberta?” disponibilizado no portal da FIOCRUZ, representando os temas que serão tratados na sequência do trabalho.

⁴ Portal FOSTER é uma plataforma de *e-learning* que reúne os melhores recursos de treinamento dirigidos àqueles que precisam saber mais sobre o Open Science: <https://www.fosteropenscience.eu/>.

Figura 1 – Modelo Conceitual do Guarda Chuva da Ciência Aberta



Fonte: FIOCRUZ – Campus Virtual⁵ – Curso 1: o que é Ciência Aberta?

2.1 ACESSO ABERTO (*OPEN ACESS*)

Em 2001, na reunião *Budapest Open Access Initiative* (BOAI) na cidade de Budapeste, discutiu-se a necessidade de acesso à literatura científica de forma gratuita e irrestrita. Uma das definições propostas neste encontro, foi a utilização do termo de Acesso Aberto. Neste sentido, entende-se como a literatura científica revisada por pares, ou seja, que está disponível de forma livre na internet, permitindo a qualquer usuário “ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou referenciar” o texto integral desses trabalhos, com credibilidade (BOAI, 2001, *online*).

Na época, a BOAI considerou que o conceito apresentado foi concebido de forma ampla e arrojada, entretanto, já tinham a consciência que a aplicação total seria difícil de colocar em prática, devido a uma série de questões que fogem a sua própria autonomia, como por exemplo, os direitos autorais e o acesso aberto à literatura não acadêmica (BOAI, 2001).

⁵ <https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/ciencia-aberta/serie1/curso1/aula1.html>.

Costa (2008, p. 219-220), baseou-se nas Declarações de Berlim⁶, Bethesda⁷ e Budapeste⁸ para construir seu próprio conceito de acesso aberto:

[...] o termo acesso aberto à literatura científica foi consensualmente definido como acesso à 'literatura que é digital, online, livre de custos, e livre de restrições desnecessárias de *copyright* e licenças de uso'. Acesso aberto, nesse sentido, deve remover tanto barreiras de preço quanto de permissão (de uso).

Sendo que a Declaração de Berlim⁹ (2003) define como uma fonte abrangente de conhecimento humano e patrimônio cultural que foi aprovado pela comunidade científica. Nesse contexto, percebe-se que o conceito é mais amplo. Para tanto, entende-se que o acesso aberto no universo científico é o acesso irrestrito e gratuito à informação científica na internet, onde os usuários têm o direito de ler uma publicação, distribuí-la e utilizá-la para fins acadêmicos.

O movimento de AA promoveu duas formas para viabilizar a propagação na internet do conhecimento produzido, por meio da via verde e da via dourada. A via verde (*green road*) tem como estratégia o autoarquivamento ou depósito, realizado pelos próprios autores ou representantes, de artigos científicos já publicados ou aceitos para publicação em revistas científicas, obtendo, dessa forma o sinal verde dos editores que aceitam disponibilizar em um serviço de acesso aberto (ALVES, 2008, p.17). As revistas tradicionais, que possuem maior notoriedade, aceitam o autoarquivamento, “[...] mas frequentemente com restrições à versão do artigo que pode ser arquivada nos repositórios, e com períodos de embargo ao acesso aberto [...]” (FIOCRUZ, 2018, *online*).

Na via dourada (*golden road*), o acesso aberto e o conteúdo dos periódicos científicos eletrônicos é garantido pelos próprios editores, dessa forma a publicação está garantida em ambiente de acesso aberto e no próprio periódico. (ALVES, 2008, p.17).

As duas vias são vistas como estratégias complementares e em paralelo, aprofundar na literatura marginal, uma *low road* que envolve o autoarquivamento na

6 <http://repositorium.sdum.uminho.pt/about/DeclaracaoBerlim.htm>

7 <http://www.earlham.edu/~peters>

8 <http://www.zim.mpg.de/openaccess-berlin>

9 <http://repositorium.sdum.uminho.pt/about/DeclaracaoBerlim.htm>

internet pelo próprio autor. Alguns pesquisadores criam seus próprios *sites* e *blogs* com intuito de divulgar suas ideias de descrever os resultados de suas investigações (GOMES, 2013, p.101).

Tem-se como exemplo de repositório da via dourada o *Directory of Open Access Journals*¹⁰ (DOAJ) que reúne informações de revistas de acesso aberto do mundo todo e na via verde a ARCA¹¹ da FIOCRUZ registrados no OpenDOAR¹².

O acesso aberto tem por vantagens a visibilidade e o fator de impacto nas pesquisas, possibilitando maior número de citações, dessa forma beneficiando todos interessados nas pesquisas disponibilizadas.

2.2 DADOS ABERTO (OPEN DATA)

A *Open Knowledge International*¹³ (2005?, online) entende que “[...] dados abertos são informações públicas ou privadas, disponíveis para serem acessadas ou reutilizadas por qualquer pessoa, para qualquer fim [...]”. Ressalta que para serem considerados dados abertos, os dados devem seguir oito princípios com as seguintes características: completos, primários, atuais, acessíveis, processáveis por máquinas, disponível a todos sem exceções, sem proprietários, livre de licença.

Para a *Open Data Institute* (ODI, 2012)¹⁴ os dados abertos são aqueles que qualquer pessoa pode acessar, usar e compartilhar. No entanto, devem ser licenciados, deixando claro que qualquer pessoa pode utilizá-los como quiserem, incluindo transformá-los, combiná-los e compartilhá-los com outros, e até mesmo para fins comerciais.

Os dados abertos fazem parte do nosso cotidiano e nem percebemos, por exemplo, ao utilizarmos o aplicativo do Moovit (transporte), que mostrar, em tempo

10 DOAJ – é um diretório on-line com curadoria da comunidade que indexa e fornece acesso a periódicos de alta qualidade, acesso aberto e revisados por pares: <https://doaj.org/>.

11 ARCA – Repositório Institucional da Fundação Oswaldo Cruz e sua função é reunir, hospedar, disponibilizar e dar visibilidade à produção intelectual da Instituição: <https://www.arca.fiocruz.br/>.

12 OpenDOAR – diretório global com garantia de qualidade de repositórios acadêmicos de acesso aberto: <https://v2.sherpa.ac.uk/opensoar/>.

13 *Open Knowledge*, antes conhecida como *Open Knowledge Foundation*, é uma organização sem fins lucrativos que promove conhecimento livre: <https://okfn.org/>.

14 *Open Data Institute* é uma empresa privada sem fins lucrativos, limitada por garantia, com sede no Reino Unido.

real, o trajeto dos ônibus de São Paulo, onde os dados são disponibilizados pelas empresas de transporte coletivo e processados pela Moovit¹⁵, repassando informações para os usuários de seu aplicativo.

Outro bom exemplo do compartilhamento de dados, o App da Waze, que com base em sua localização, e tempo de deslocamento consegue identificar lentidão no tráfego, sugerindo aos seus usuários melhores trajetos para evitar os congestionamentos.

Os dados abertos têm por vantagens otimizar as atividades dos indivíduos, como também contribuir para melhorias e eficiência de serviços públicos, na criação de novos conhecimentos, com base na união de fontes de dados e informações.

2.3 REVISÃO POR PARES ABERTA (*OPEN PEER REVIEW*)

Para Ross-Hellauer (2017) a revisão por pares aberta, por ser considerada como um fenômeno de evolução de novos termos, não tem uma definição padrão, face alguns tipos de revisão aceitarem comentários avaliativos de qualquer tipo de leitor, incluindo os anônimos, enquanto que outros tipos de revisão limitam os comentários avaliativos aos “pares” com experiência ou credenciais na área de relevância.

Segundo Spinak (2018, *online*), revisão por pares aberta:

[...] é um termo geral para várias opções superpostas de modelos de revisão ou arbitragem de acordo com o espírito da *Open Science*, incluindo a abertura das identidades dos autores e pareceristas, a publicação dos informes dos pareceristas, e uma maior participação do público no processo de revisão.

O mesmo autor também apresenta o conceito de “abertura” como sendo guarda-chuva, que são modalidades ou tipos de: abertura dos autores, abertura dos pareceristas, a participação aberta do público para escrever comentários, abertura dos manuscritos em servidores de *preprints* entre outros (SPINAK, 2018). Portanto, pode-se perceber que a revisão por pares aberta é bastante complexa e procura determinar os diferentes níveis do conhecimento do que pode ser de fato aberto, por

15 <https://www.politize.com.br/dados-abertos-o-que-sao/>

consequência nem todos os editores, autores, pareceristas, entre outros, vão ficar satisfeitos com essas aberturas.

2.4 SOFTWARE DE CÓDIGO ABERTO (*OPEN SOURCE*)

Código aberto é um tipo de *software* cujo código-fonte é liberado sob uma licença na qual o detentor dos direitos autorais concede aos usuários os direitos para estudar, alterar e distribuir o *software* para qualquer pessoa e finalidade. O *software* de código aberto pode ser desenvolvido de maneira pública colaborativa, sendo um dos melhores exemplos de colaboração aberta (FIOCRUZ, 2018).

Segundo Taurion (2004, p. 23), o código aberto “[...] não é uma modalidade de licenciamento, mas um conjunto de especificações, regras e diretrizes para licenças baseadas no modelo de *software* livre [...]”. Nesse caso, aquele que desenvolveu o programa original é que vai ditar as regras: sua condição de uso e distribuição.

O que não pode acontecer é confundir os conceitos de *software* livre com o *software* de código aberto (*Open Source*), Stallmann (2009), procura diferenciá-los: o *software* livre faz campanha pela liberdade para os usuários da computação; é um movimento pela liberdade e pela justiça. Por outro lado, a ideia de código aberto valoriza principalmente a vantagem prática e não faz campanha por princípios. Isso não significa dizer que eles não possam trabalhar juntos em projetos práticos de interesse comum.

Elias e Mattos (2007, p. 67) procuram mostrar as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de licenças de *software* de código aberto para investidores e criadores de códigos.

A maioria das licenças de código aberto atende interesses de parceiros comerciais, ou seja, aqueles que desejam distribuir o novo código sem que ele faça parte da licença que o obrigue ser um *software* livre. Na prática, as licenças de código aberto possibilitaram que diversas empresas comerciais, principalmente aquelas que possuem *softwares* específicos para determinado segmento do mercado, agregassem a suas mercadorias códigos desenvolvidos em *software* livre, agora denominado de código aberto.

O código aberto ao ser direcionado a um determinado público leva ao debate sobre a condição de ser um modelo colaborativo ou não. O que pode ocorrer é que a

longo prazo os softwares livres sejam ameaçados pelos novos modos de licenciamento onde a informação continua circulando livremente, mas vai atender comercialmente aos interesses de grandes empresas.

2.5 CADERNOS ABERTOS DO LABORATÓRIO (*OPEN NOTEBOOK SCIENCE*)

Para Bradley (2006, *online*), o caderno aberto de laboratório, é “[...] uma maneira de fazer ciência na qual – da melhor maneira possível – você torna toda a sua pesquisa livre e acessível ao público em tempo real [...]”. Afirma ainda:

[...] usarei o termo *Open Notebook Science*, que ainda não sofreu mutação de memes. Com isso, quero dizer que há um URL para um bloco de notas de laboratório (como este) que está disponível gratuitamente e indexado em mecanismos de pesquisas comuns. Não necessariamente tem que parecer um caderno de papel, mas é essencial que todas as informações disponíveis para que os pesquisadores tirem suas conclusões estejam igualmente disponíveis para o resto do mundo. Basicamente, nenhuma informação privilegiada.

Desse modo percebe-se uma mudança na forma de cooperação no meio digital, fazendo com que os avanços aconteçam de forma rápida e em tempo real.

Já a *Open Notebook Science Network*¹⁶ (ONS) caderno aberto de laboratório é a prática de disponibilizar todo o projeto de pesquisa *online* a medida em que o mesmo for sendo registrado. O local *online* de registro é o bloco de anotações aberto, similar ao caderno de papel que a maioria dos pesquisadores mantêm em seus laboratórios.

Portanto, é o centro de armazenamento de planos de projetos, protocolos e configurações experimentais, dados brutos e até mesmo interpretações não filtradas. Um caderno aberto pode ser qualquer tipo de *site*, desde que atenda às necessidades do cientista e esteja disponível publicamente (ONS, *online*).

Os cadernos abertos tendem a melhorar a capacidade acadêmica por meios dos erros experimentais, atalhos e redução nas falsificações, além disso a eficiência da pesquisa aumentará.

16 *Open Notebook Science* – rede de cadernos de ciência aberta: <http://onsnetwork.org/>.

2.6 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (*OPEN EDUCATIONAL RESOURCES* – REA)

O termo Recursos educacionais abertos (REA) foi utilizado pela primeira vez pela Unesco no Fórum sobre o impacto do curso aberto para o ensino superior nos países em desenvolvimento, em 2002, onde caracterizou o conteúdo digital de ensino esteja em domínio público. Definiu REA como: “[...] oferta aberta de recursos educacionais, possibilitada pelas tecnologias de informação e comunicação, para consulta, uso e adaptação por uma comunidade de usuários para fins não comerciais” (UNESCO, 2002).

Para Santos (2012, p. 83), recursos educacionais abertos podem ser considerados componentes (ou estratégias/práticas) da educação aberta, que é praticada atualmente dentro de uma perspectiva de compartilhamento de conteúdo digital com licença de uso aberta.

A *William and Flora Hewlett Foundation* (2012)¹⁷ entende que REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa em qualquer meio – digital ou outro – que residam no domínio público ou tenham sido liberados sob uma licença aberta que permita acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos, ou com limitações, por outras pessoas.

Neste contexto, Albagli e outros autores (2014, p. 439) complementa: os recursos educacionais abertos (REA), é a elaboração e disponibilização de materiais educativos (planos de aulas, livros, jogos, software e outros materiais de apoio ao ensino e aprendizagem) por meio de licenças livres, especialmente em ambientes de ensino a distância.

Os recursos educacionais abertos são fundamentais para que se tenha o compartilhamento do conhecimento de forma gratuita e aberta da educação, possibilitando o desenvolvimento do aprendizado de sociedades do conhecimento.

¹⁷ *William and Flora Hewlett Foundation* – conhecida como *Hewlett Foundation*, é uma fundação privada e defensora do movimento REA.

2.7 REDES SOCIAIS CIENTÍFICAS/ACADÊMICAS

As redes sociais, segundo Marteleto (2001, *online*) representam "[...] um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados".

Entende-se por redes sociais acadêmicas “plataformas de colaboração e comunicação *online*, onde autores podem interagir e divulgar os seus trabalhos de investigação entre a comunidade acadêmica” (FEUP, 2019, *online*).

Com o fenômeno das redes sociais, jovens cientistas acabam por se apropriar delas, para divulgarem seus trabalhos acadêmicos. Conforme Barata (2018, *online*):

Estamos vivendo um momento de rompimento de barreiras entre cientistas, comunicadores, apaixonados por ciência, estudantes, jornalistas e público. Pela sua simplicidade aparente, velocidade de disseminação de informações e alcance de público, as redes sociais têm sido atraentes como espaço de divulgação científica.

Dentro desse contexto, a rede social, como ferramenta de comunicação, tornou-se um meio colaborativo, que vem rompendo tabus e estabelecendo conexões de trocas de informações, onde cientistas e acadêmicos ao divulgarem suas pesquisas otimizam seu trabalho.

No site dos Bibliotecários Sem Fronteiras, Barros (2014), apresenta uma série de redes sociais científicas voltadas a área da Biblioteconomia, tendo como exemplo uma comunidade no *ResearchGate*¹⁸ que tem como slogan “[...] construído por cientistas, para cientistas, com a ideia de que a ciência pode fazer mais quando é impulsionada pela colaboração”.

Portanto, pode-se perceber a importância e o valor da contribuição que as redes sociais científicas têm para o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas e a apropriação das mesmas pela sociedade de maneira dinâmica e rápida.

¹⁸ *ResearchGate* é uma rede social voltada a profissionais da área de ciência e pesquisadores, sendo uma das maiores neste campo.

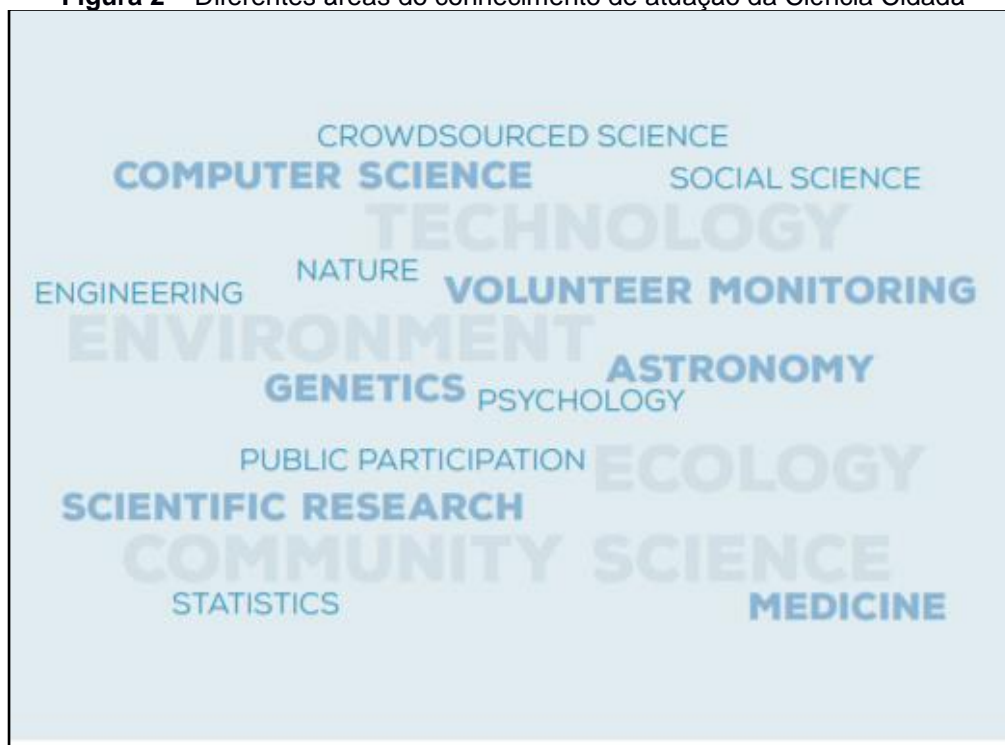
2.8 CIÊNCIA CIDADÃ (*CITIZEN SCIENCE*)

A Ciência Cidadã é o envolvimento de cidadãos que não são cientistas profissionais, na colaboração de investigações de caráter científico. Formalmente, a ciência cidadã tem sido definida como “[...] a recopilación e análise sistemática de dados, o desenvolvimento de tecnologia, as provas dos fenômenos naturais, e a difusão destas atividades pelos investigadores sobre uma base principalmente vocacional” (OpenScientist, 2011).

Cohen e outros autores (2015), no artigo: “Identificação de oportunidades na ciência cidadã para bibliotecas acadêmicas”, explicam que a CC, não é uma ciência recente, mas que já no século XIX, os cientistas dos campos de arqueologia, ornitologia e astronomia, utilizavam largamente o uso de voluntários para comporem suas pesquisas.

A figura 2 mostra os diferentes termos que se encontram na literatura para ciência cidadã e para o cientista não acadêmico, assim como algumas áreas de sua atuação.

Figura 2 – Diferentes áreas do conhecimento de atuação da Ciência Cidadã



Fonte: SCISTARTE (2019)

Ao procurarmos entender o que é ciência cidadã¹⁹, nos reportamos ao próprio termo “cidadã ou cidadão” que nos indica onde queremos chegar, que é no envolvimento de indivíduos ou grupos de pessoas leigas²⁰/comunidades em projetos comuns, sendo que parte desses grupos não estão ligados ao meio acadêmico, mas que contribuem para a sociedade como um todo. Para isso vão se valer do conhecimento popular e de experiências próprias na aplicação de qualquer projeto de interesse, ou seja, o interesse da comunidade.

A CC, e seus desdobramentos são largamente explorados fora do meio acadêmico, de forma aleatória, como em *sites* de instituições, de ONGs (Organizações não governamentais), em *blogs* de cidadãos, entre outros. Criam seus próprios conceitos e entendimento do tema, dando diferentes definições para o uso do termo.

Como exemplo temos a definição de Gide (2019), no texto “Ciência Colaborativa: tudo o que você precisa saber”, aborda os conceitos de ciência colaborativa, Ciência Cidadã e *crowdsourcing*, com pequenas distinções um do outro e de que forma ocorre a colaboração entre os diferentes tipos de conceitos e o nível de participação dos voluntários, por meio de etapas.

Em 2014, o *Oxford English Dictionary*²¹ (OED), inclui o termo Ciência do Cidadão, definindo como “trabalho científico realizado por membros do público em geral, frequentemente em colaboração com ou sob a direção de cientistas profissionais e instituições científicas” (OED, 2016, *online*).

No entanto, para a *Socientize Consortium* (2013), a Ciência Cidadã refere-se ao engajamento do público em geral nas atividades de pesquisa científica quando os cidadãos não acadêmicos contribuem ativamente para a ciência, seja com seu esforço intelectual, com seu conhecimento territorial ou com suas ferramentas e recursos. Os participantes fornecem dados experimentais, coleta de dados por meio da

19 O termo Ciência Cidadã pode ser conhecido também pelas expressões: ciência das multidões, ciência do cidadão, ciência do voluntariado, ciência colaborativa, ciência participativa, *crowdsourcing*, *Crowdcrafting*.

20 Indivíduos que não estiveram na academia. Podem também ser referenciados de diversas formas, como: voluntários, membros dos públicos, também conhecidos como: colaboradores, amadores, público leigo, cidadãos, leigos, atores não científicos, público, público geral, cidadãos locais, participantes leigos.

21 <https://www.oed.com/start?showLogin=false>

observação, e instalações para os pesquisadores, bem como elaboram novas questões e criam conjuntamente uma nova cultura científica.

Ao agregarem valores, os voluntários adquirem de forma instigante novos aprendizados, habilidades e um conhecimento mais profundo do trabalho científico. Como resultado deste cenário de abertura, transdisciplinar e conectado em redes, as interações entre ciência, política e sociedade são aprimoradas em direção a uma democratização da pesquisa baseada em processos de decisão informados por evidências.

A definição utilizada por Eitzel e outros autores (2017), ao apresentarem o artigo “Assuntos de terminologia da *Citizen Science*: explorando os principais termos”, na revista *Citizen Science*²², abordam o conceito de CC como amplo e ao procurar aumentar sua participação na ciência, pode levar a muitos significados, face ter de analisar os termos que vão ser utilizados para descrever as atividades, projetos e participantes, assim como pode permitir a inclusão ou exclusão do conhecimento dos cidadãos.

Nesse mesmo artigo, os autores, comentam o conceito definido por Ceccaroni e outros autores (2017), como sendo um trabalho efetuado por educadores cívicos, realizado em conjunto com as comunidades cidadãs para promover a ciência, instigar a mentalidade científica, assim como o engajamento democrático, dessa forma ajuda a sociedade a lidar racionalmente com os problemas modernos mais complexos.

Ignat e outros autores (2018, tradução nossa, *online*) complementam a definição de Ceccaroni, sobre Ciência Cidadã, ao referenciar-se como sendo:

[...] à colaboração entre cientistas profissionais e o resto da sociedade. Por favor note que vemos essa colaboração como uma atividade de mão dupla, que capacitará os cidadãos a desempenhar um papel na atividade de pesquisa e, como resultado, produzir melhorias e fazer descobertas o que será benéfico para a sociedade como um todo. A ciência cidadã efetivamente realoca atividades científicas em uma comunidade mais ampla e oferece motivos para mais interação entre ciência e sociedade.

Nesse contexto, os mesmos autores, procuram destacar a importância das bibliotecas no apoio e participação junto a CC, mas ressalta que esse apoio depende

22 <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/issue/archive/>

do interesse e do comprometimento que as comunidades/voluntários se sentem capazes em se envolverem nas atividades da CC, assim como o entendimento dos benefícios e recursos financeiros alocados que sem dúvida, motivariam as bibliotecas a se engajarem completamente com a CC. Afirma, ainda que “as bibliotecas de pesquisa estão bem posicionadas para contribuir para a Ciência Cidadã”. (IGNAT et al., 2018, *online*)

Segundo Ghilardi-Lopes (2017), o público poderia ter uma participação maior, se fosse oferecido aos voluntários treinamento técnico para executar as tarefas propostas pelos cientistas, visto que não há um refinamento nas atividades praticadas, é somente de observação, visto que na maioria dos projetos não interpretam os dados observados/monitorados, portanto, poderiam fazer mais. Além disso, os cientistas não estariam sendo prejudicados já que os dados coletados pelos cidadãos devem passar pelo crivo de especialistas.

Atualmente, a maioria dos projetos desenvolvidos pela Ciência Cidadã estão vinculados à biodiversidade, aos desafios do desenvolvimento sustentável. No entanto, para Haklay (2013, *online*), essa apropriação pode ser feita por diferentes campos acadêmicas, como:

[...] antropologia, geografia, ciência da computação, interação humano-computador, ciência da informação geográfica e engenharia – que estão engajados na realização de pesquisas que possibilitem a participação das comunidades em todos os estágios de investigação científica, desde a definição do problema, até a coleta e da análise de dados.

Para reforçar a ideia de Haklay, temos como exemplo de CC, o Medialab-Prado²³, que trabalha com projetos culturais abertos e sustentabilidade ambiental, onde qualquer um pode fazer propostas ou juntar-se a outras pessoas e executá-las de maneira colaborativa. A atividade é estruturada em grupos de trabalho, são efetuadas chamadas abertas para a produção de projetos, pesquisa colaborativa e comunidades de aprendizagem em torno de tópicos muito diversos.

23 O Medialab Prado é um laboratório cidadão que funciona como ponto de encontro para a produção de projetos culturais abertos.

Em 2019, no contexto das bibliotecas, o Medialab-Prado (2019), lançou a abertura de um edital/chamada de projetos, que não pode ser estudado no contexto desta pesquisa, por ainda estar em pleno desenvolvimento, por meio de um *workshop*²⁴ para prototipagem colaborativa de projetos, direcionado aos Laboratórios Bibliotecários, consiste em explorar as formas pelas quais as bibliotecas públicas funcionam como laboratórios de cidadãos, isto é, como locais de criação, experimentação colaborativa e aprendizado compartilhado.

De acordo com Soares e Santos (2011), os projetos de CC são diferentes de estudos aparentemente semelhantes, como o *Seti@home*²⁵, que analisa os sinais de rádio em busca de indícios de vida extraterrestre inteligente, já o *Einstein@home*²⁶ procurar sinais astrofísicos fracos de estrelas giratórias de nêutrons, ambos utilizam o tempo ocioso de computadores pessoais no envolvimento de análises automáticas. “Na CC, os voluntários participam ativamente dos projetos, cedendo tempo e trabalho” (SOARES; SANTOS, 2011, *online*).

A CC, ao se apropriar das tecnologias digitais em rede, pode divulgar, por meio de diferentes canais, suas pesquisas a públicos não acadêmicos mais experientes. O que antes era difundido por meio de conferências, artigos, livros, agora utilizam-se de plataforma de partilhamento de vídeos, blogs, redes sociais digitais, entre outras.

Uma das terminologias mais comum que muitos pesquisadores vêm se referindo CC está relacionado com o conceito de *crowdsourcing* voltado principalmente para as plataformas *online*, que conforme página do *site Crowd Sourcing Week*²⁷ (2019, *online*), trata-se de uma:

[...] prática de envolver uma “multidão” ou grupo para um objetivo comum – geralmente inovação, solução de problemas ou eficiência. É alimentado por novas tecnologias, mídias sociais e web 2.0. O *crowdsourcing* pode ocorrer em muitos níveis diferentes e em vários setores. Graças à nossa crescente conectividade, agora é mais fácil do que nunca as pessoas contribuírem coletivamente – seja com ideias, tempo, experiência ou fundos – para um projeto ou causa. Essa mobilização coletiva é *crowdsourcing*.

24 <https://www.medialab-prado.es/actividades/taller-de-prototipado-laboratorios-bibliotecarios>.

25 <https://setiathome.berkeley.edu/>

26 <https://einsteinathome.org/pt-br/about>

27 <https://crowdsourcingweek.com/>

Completando esse conceito, seu fundador e CEO Epi Nekaj (2019, *online*), destaca a importância do *crowdsourcing* para que organizações se tornem prósperas economicamente, ressaltando:

As empresas agora podem se envolver com seus *stakeholders* em um nível completamente novo, através de mais do que apenas interações nas mídias sociais, e podem realmente trabalhar juntas para criar valor para todos. O *crowdsourcing* é onde as mídias sociais se transformam em produtividade social.

Nesse sentido, Eklund, Stam e Liebermann, (2019, tradução nossa, *online*), definem “[...] *crowdsourcing* como um processo digital empregado para obter informações, ideias e solicitar contribuições de trabalho, criatividade e assim por diante, de grandes multidões online”. Enfatizam que não é um conceito novo e que já vem sendo utilizado a muitos anos em *sites* como o [threadless.com](https://www.threadless.com/)²⁸, para votação na escolha de estampas e modelos de camisetas que serão lançados no mercado, assim como outras possibilidades de atuação humana em projetos como o *#hashtag*, para *big data*²⁹ aproveitando o tempo, a energia e o talento das pessoas, coisas que o computador não pode fazer. Acrescentam ainda que “é a versão digital da Ciência Cidadã”, de etimologia híbrida: multidão mais terceirização, visto que os cientistas envolvem as multidões para participar de experimentos *online*, como criação de livros infantis, tradução de manuscritos antigos, entre outros.

Nessa mesma linha temos o *Crowdcrafting*, que também pode ser considerado como um desdobramento da CC voltado para a *WEB*.

Conforme Verhulst (2016, tradução nossa, *online*):

Crowdcrafting é um serviço baseado na *Web* que convida voluntários a contribuir para projetos científicos desenvolvidos por cidadãos, profissionais ou instituições que precisam de ajuda para resolver problemas, analisar dados ou concluir tarefas desafiadoras que não podem ser feitas apenas por máquinas, mas requerem inteligência humana.

28 <https://www.threadless.com/>

29 Big Data – área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais: https://pt.wikipedia.org/wiki/Big_data.

A *The Living Library*³⁰, plataforma na qual Verhulst (2016) é curador, é 100% de código aberto e de ciência aberta, onde seu *software* é desenvolvido e distribuído gratuitamente, viabilizando o acesso de todos a pesquisa científica. Utilizam o *software PyBossa*³¹, que tem como usuários instituições como Museu Britânico, Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear³² (CERN) e Instituto das Nações Unidas para a Formação e Pesquisa³³ (UNITAR).

Os projetos de Ciência Cidadã têm base tradicionalmente científica e não comercial (SOARES e SANTOS, 2010). Para tanto, busca contribuir para tornar a pesquisa científica mais democrática e transversal e integrando diversas perspectivas, com novas bases de conhecimento e outros modos de produzir ciência e inovar.

Em 2015, em Barcelona, a Associação Europeia de Ciência Cidadã³⁴ (ECSA – *European Citizen Science Association*) elaborou uma diretriz definindo quais seriam as práticas do que constitui uma boa Ciência Cidadã e redigiu os 10 princípios da Ciência Cidadã, mostrando as melhores práticas para um projeto de CC, levou em consideração as questões de como envolver os voluntários, a qualidade dos dados coletados, a ética e a legalidade dessas demandas, assim como a avaliação e o resultado dos projetos lendo em conta seu impacto social.

A ECSA, permite que façam adaptações dos 10 princípios, desde que os interessados entrem em contato com a sede. Dentro dessa concepção a *Australian Citizen Science Association*³⁵ fez sua adaptação, adequando ao seu meio geográfico e interesses da sociedade local.

A figura 3, é a representação dos 10 princípios da Ciência Cidadã, elaborados pela ECSA, em diferentes idiomas.

30 <https://thelivinglib.org/crowdcrafting/>

31 <https://pybossa.com/>.

32 CERN – criado em 1953, maior laboratório de física de partículas do mundo: <https://home.cern/>.

33 UNITAR – líder na oferta de diversos programas de formação de ponta em temas globais e estratégicos: <https://unitar.org/>.

34 <https://ecsa.citizen-science.net/about-us>

35 <https://citizenscience.org.au/>

Figura 3 – Representação dos 10 princípios da Ciência Cidadã em diferentes idiomas.



Fonte: ECSA – Associação Europeia de Ciência Cidadã³⁶

Os 10 princípios da Ciência Cidadã (ECSA, 2016):

1. Os projetos de Ciência Cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas o que gera novo conhecimento e compreensão. Os cidadãos podem atuar como contribuidores, colaboradores ou como líderes de projetos e assumir um papel significativo no projeto.
2. Os projetos de Ciência Cidadã produzem genuínos resultados científicos. Por exemplo, respondendo a uma pergunta de investigação ou colocando em prática as ações de conservação, decisões de gestão ou políticas ambientais.
3. Tanto os cientistas como os cidadãos cientistas beneficiam da sua participação nos projetos de Ciência Cidadã. Os benefícios podem incluir a publicação de resultados da investigação, oportunidades de aprendizagem, prazer pessoal, benefícios sociais, satisfação através do contributo em evidências científicas para, por exemplo encontrar respostas para questões com relevância local, nacional ou internacional e, desta forma, influenciar políticas nesta área.

³⁶ <https://ecsa.citizen-science.net/engage-us/10-principles-citizen-science>

4. Os cidadãos cientistas podem, caso queiram, participar em várias etapas do processo científico. O que pode incluir o desenvolvimento de uma questão científica, o delinear dos métodos a utilizar, a recolha e análise dos dados e a comunicação dos resultados.
5. Os cidadãos cientistas recebem *feedback* do projeto. Sobre, por exemplo, como os dados recolhidos estão a ser usados e quais os resultados no campo da investigação, política e sociedade.
6. A Ciência Cidadã é considerada como abordagem de investigação como qualquer outra, com limitações e enviesamentos que devem ser considerados e controlados. Contudo, ao contrário das abordagens científicas tradicionais, a Ciência Cidadã providencia oportunidades para um maior envolvimento do público e uma democratização da ciência.
7. Dados e metadados resultantes de projetos de Ciência Cidadã são tornados públicos e sempre que possível publicados num formato de acesso livre. A partilha de dados pode acontecer durante ou depois do projeto, a menos que existam motivos de segurança e privacidade que o impeçam.
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.

2.9 CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA CIDADÃ PARA A CIÊNCIA

A CC já está integrada em algumas áreas do conhecimento, na busca aplicada na área de CI, identificou-se alguns projetos relevantes em outras áreas, esses trabalhos estão destacados a seguir.

Em nível internacional, foi mapeado plataformas de associações e instituições de projetos que abordam a CC, observou-se que a maioria deles são voltados para as áreas de saúde, astronomia, ciências naturais e matemática.

O projeto desenvolvido pelo professor e pesquisador em geográfica, Muki Haklay (2003), da *University College London*³⁷, pesquisou as metodologias e tecnologias do PPGIS³⁸ participativo, incluindo aspectos de engenharia de usabilidade. Sendo que a partir de 2007, ele estendeu seu trabalho para a área da Ciência Cidadã, na qual os voluntários coletam e analisam dados usando metodologias e ferramentas científicas, pois entende que os cidadãos possuem diversificados conhecimentos em informática, além de sua própria visão de mundo, o que favorece a pesquisa científica, apesar desses elementos é necessário que os sistemas usados no PPGIS sejam acessíveis e de fácil utilização.

No *site* SciDevNet³⁹, foi localizado a pesquisa de Perkins (2013), que aborda a temática da CC, onde publicou um trabalho com o título “Percebendo o potencial da Ciência Cidadã”, o qual identifica alguns projetos desenvolvidos e o envolvimento do cidadão em criar experimentos, por meio de suas experiências pessoais, que ele traz para a CC. Para validar a importância dessas experiências, mostra a visão do falecido diretor fundador da SciDevNet, David Dickison, no editorial “Abrindo mentes para o conhecimento indígena” de 2002, onde escreveu: “a experiência e a maneira como é transmitida por gerações muitas vezes detém chaves vitais para nossa compreensão do ambiente humano e natural”.

37 <https://london.ac.uk/>

38 Sistemas de informação geográfica de participação pública (*Public participation geographic information system*).

39 SciDevNet – SciDevNet é uma organização sem fins lucrativos que produz notícias, opiniões e análises sobre ciência e tecnologia no contexto do desenvolvimento global Unindo ciência e desenvolvimento através de notícias e análises. <https://www.scidev.net/global/content/about-us.html>.

O artigo ainda procura apresentar a CC como uma grande oportunidade para países em desenvolvimento, que tem restrição de grandes recursos, buscando demonstrar que colaboradores famosos como Charles Darwin, Benjamin Franklin e Isaac Newton, como cientistas cavaleiros, não eram cientistas profissionais, mas membros sociais que contribuíram para a prática científica, demonstrando dessa forma como tornar a CC possível. Cita que o uso do termo Ciência do Cidadão foi cunhado pela primeira vez na década de 1970, no *Cornell Lab of Ornithology*, da *Cornell University*⁴⁰ (Estados Unidos), que é líder mundial na apreciação e conservação de aves, a qual mantém uma série de projetos voltados para CC.

A maior plataforma do mundo em pesquisas de CC é o Zooniverse⁴¹. O portal possibilita que milhões de voluntários, no mundo inteiro, participem de projetos científicos ajudando cientistas e profissionais. Tornando executáveis pesquisas que não seriam possíveis sem esse contingente, seja ele individual ou não, pois o objetivo é a produção de dados confiáveis e precisos, de forma a economizar tempo e recursos, e por consequência levando a novas descobertas. O portal além de compartilhar, também hospeda projetos de outras organizações/instituições, nas áreas de astronomia e climatologia da Terra.

Um exemplo, na plataforma do Zooniverse é o projeto Galaxy Zoo⁴², no campo da física, ativo desde sua criação em 2007, além de ser o mais conhecido é também o que dispõe do maior número de publicações com a contribuição dos voluntários. O projeto passa por várias fases como Galaxy Zoo original, o Galaxy Zoo 2, o Galaxy Zoo: Hubble e o Galaxy Zoo: CANDELS. Sua atuação é na coleta de fotografias das galáxias, tendo inicialmente como função dividir as galáxias em elípticas, fusões e espirais e – se a galáxia é espiral, que é o foco do projeto – para registrar a direção dos braços. A fase seguinte era contar número de braços em espiral, o tamanho das protuberâncias das galáxias, entre outros. A terceira fase é o uso do Telescópio Espacial Hubble para ver épocas anteriores da formação de galáxias. E por fim a fase final é que Hubble, que consegue comparar as galáxias entre si, comparando seu crescimento, seja por meio de fusões, buracos negros ativos ou simplesmente

40 <https://www.cornell.edu>.

41 <https://www.zooniverse.org/about>

42 <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/about/faq>

formação de novas estrelas. A participação dos voluntários é opinar sobre o formato das galáxias presentes nas imagens. Não existe restrição ao número de participantes e nem prévio conhecimento em astronomia. Muitas das descobertas efetuadas foi a partir das classificações feitas pelos voluntários, que acabou por gerar inúmeros artigos científicos que foram publicados com base nessas classificações.

Outro *hub* (agregador), que concentra projetos, é o *Cornell Lab of Ornithology*⁴³, que atua desde 1915 em projetos de biodiversidade e aves, e que desde 1966 agencia projetos de CC, tendo por objetivo promover o conhecimento, a proteção e conservação da biodiversidade biológica, por meio de estudos, educação e ciência cidadã, tendo como foco as aves. Entendem que os movimentos migratórios e o ciclo de vida das aves ajudam a entender as mudanças globais pelas quais passam a humanidade. Para isso contam com a parceria de milhares de voluntários nos projetos de CC, que contribuem com observações de aves, reunido dados em proporções extraordinárias.

O site *Scistarte*⁴⁴ – *Science we can do together*, hospeda inúmeros projetos de CC, sendo na sua maioria voltados para questões ambientais, no entanto, foram encontrados seis direcionados a atividade em/ou para bibliotecas. Sendo a participação dos voluntários via *web*, desde que tenham computadores e acesso à internet, as descrições de seus projetos são descritos posteriormente.

O *Cyber Tracker*⁴⁵, é uma plataforma que hospeda projetos de monitoramento/rastreamento em vários lugares do planeta, desde o monitoramento dos gorilas no Congo, até o Leopardo da neve no Himalaia. Para que isso fosse possível desenvolveram o *Software CyberTracker* para rastreadores não alfabetizados – nos países africanos, parte da população que vive em áreas de monitoração são analfabetos –, o primeiro foi desenvolvido em 1996 para rastreamento do rinoceronte negro em perigo de extinção, com o tempo foram aperfeiçoando e adaptando as demandas de cada região e público. A expectativa é que o *software* possa ser largamente utilizado em *smartphone* em todo mundo, para observações

43 <https://www.birds.cornell.edu/home/>

44 <https://scistarter.org/>

45 <http://www.cybertracker.org/>

diárias, após transmissão de dados para internet, permita monitorar todo o ecossistema global em tempo real.

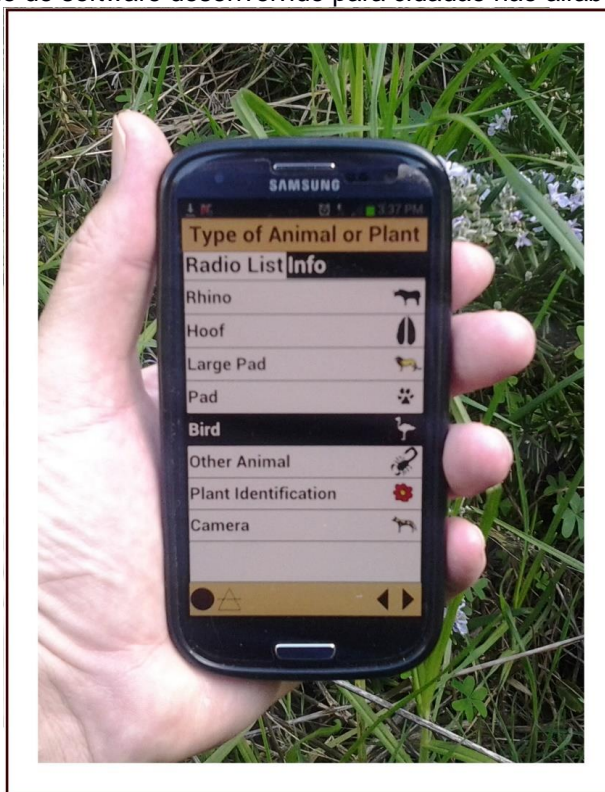
A importância dos *smartphones* com aplicativos voltados para a monitoração e observação dos elementos da natureza ganham cada vez mais espaço, como relata Vitos e outros autores (2013, *online*), no artigo “Tornando o conhecimento local importante: apoiar pessoas não alfabetizadas para monitorar a caça furtiva no Congo”, descrevem o desenvolvimento de um *smartphone* com *software* adaptado para as necessidades de um grupo específico de voluntários, não alfabetizados, no projeto Mapeando o Congo, pelo grupo de pesquisa *ExCiteS da University College London*⁴⁶, com os povos indígenas das comunidades da região de Brazzaville, os Mbendjele, no Congo.

Conforme o autor, os *smartphones* permitem que os voluntários compartilhem seus conhecimentos ambientais, administrando os recursos naturais e monitorando as atividades ligadas a extração de madeira e coibindo a ação de caçadores ilegais nas florestas tropicais da região. Os recursos adaptados do *software* permitem aos cidadãos controlar e diminuir o assédio dos caçadores ilegais. O desafio apresentado é justamente a criação de um sistema que envolva cidadãos não alfabetizados no processo da CC, por meio da coleta de dados anticaça, onde a transmissão dos dados compactados e criptografados pelo sistema ocorre de forma automática, sem a interação dos usuários.

A figura 4 é um exemplo desse tipo de aplicativo, assim como existe esse modelo, existem outros onde na tela só aparece a imagem dos animais que estão em monitoramento.

46 <https://www.geog.ucl.ac.uk/research/research-centres/excites>

Figura 4 - Modelo de software desenvolvido para cidadão não alfabetizados



Fonte: Cyber Tracker software⁴⁷

O Brasil, em relação a outros países, ainda tem muito a desenvolver na área de CC, mas já possível localizar plataformas que promovem a CC, e encontrar projetos interessantes ativos, independentemente do tempo de seu desenvolvimento ou do número de voluntários. A maioria dos projetos tem o seu foco na biodiversidade brasileira, mas é possível encontrar alguns na área de astronomia e em climatologia.

Um dos projetos mais antigos, no Brasil, é o Atlas de Registros de Aves Brasileira⁴⁸ (ARA), é um portal interativo que busca reunir dados de ocorrência de aves silvestre no país. Tem como proposta estruturar parte da informação já disponível da classificação das aves brasileiras, facilitando assim o acesso aos dados, bem como permitir a colaboração de pesquisadores e observadores amadores.

Existem também alguns *hubs* que disponibilizam e divulgam projetos de CC, podendo citar o *Exoss Citizen Science Project*⁴⁹, organização colaborativa de CC, sem

47 <http://www.cybertracker.org/software/introduction>

48 <http://ara.cemave.gov.br/>

49 <http://press.exoss.org/>

fins lucrativo, que atua em conjunto com outras instituições científicas, voltadas para pesquisas em meteoros e bólidos. Tem por objetivos registrar e desenvolver estudos astrométricos e astrofísicos, catalogar e monitorar novos radiantes no hemisfério sul, tendo como foco os meteoros e bólidos, além incentivar a produção de artigos científicos, também colabora com instituições de ensino e pesquisas. Se utiliza da colaboração de voluntários para registrar os meteoros e bólidos, por meio de videomonitoramento do céu noturno.

O *site* da Blue Change⁵⁰ (Mudança Azul), divulga dois projetos de CC, desenvolvidos no Brasil, um no Rio de Janeiro. O projeto Recreio Limpo Lab, que busca promover a qualidade socioambiental do bairro do Recreio dos Bandeirantes, no RJ, sendo as praias o foco do projeto, tendo como objetivos: transformar a praia em um Laboratório de pesquisa e mobilizar os usuários para investigar a presença do microplástico e caracterizar o lixo nas praias; e investigar a percepção ambiental dos participantes e as possíveis mudanças de comportamento em relação ao lixo, por meios de entrevistas, coleta e caracterização do macrolixo e coleta de microplástico.

O segundo projeto é: Bebeu água? Aplicado na escola Santa Rita, na cidade de Pelotas, com alunos do Ensino Médio. O projeto é ligado ao consumo e geração de lixo, principalmente garrafas e copos plásticos. Tem como objetivo investigar como as pessoas bebem água no seu cotidiano. Estes projetos estão relacionados a conservação dos ambientes marinhos e costeiros.

O *site* de conteúdo interativo Wiki Aves⁵¹, possui a maior comunidade de observadores de aves do Brasil, além de ser a maior base de dados sobre aves no país, na internet. Objetiva “apoiar, divulgar e promover a atividade de observação de aves e a ciência cidadã”. Para isso, fornece de forma gratuita ferramentas para o controle de registros fotográficos e de sons, identificação de espécies, entre outros.

As espécies são apresentadas na plataforma por meio de índice com as espécies de aves do Brasil, um mapa de registro onde colocamos o nome da ave e vai aparecer no mapa do Brasil onde foi avistada; as espécies por localidade, com imagens, com sons e sem sons e uma relação com todas as espécies, com seu nome

50 <https://bluechangeinitiative.wordpress.com/>

51 <https://www.wikiaves.com.br/index.php>

científico e o popular, os registros postados, os mais comentadores, os mais populares, os mais visualizados, os não identificados, assim como de um fórum de notícias e comentários. O projeto já recebeu aproximadamente 3 milhões de registros entre imagens e sons, 1888 espécies registradas e 32850 de observadores.

Em 2019, a Anecdata⁵², desenvolveu o projeto *BeachWatch* – Plásticos Brasil, com objetivo de monitorar a longo prazo a quantidade de plástico em praias brasileiras. O papel dos voluntários é de coletar amostras de 250ml de areia e contar o número de macroplástico, mesoplástico e microplásticos. Descrevem o tipo de material usado para coleta e as etapas e os voluntários devem reportar um trecho de 50 metros da praia a ser estudada. Esse projeto também está hospedado no portal da *Scistarter*.

52 <https://www.anecdata.org/projects/view/604>

3 METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados organizados em: abordagem da pesquisa, objetivo da pesquisa, corpus documental, procedimentos da coleta e técnica de análise de dados.

3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Para a realização do estudo foi utilizada uma pesquisa de características descritiva e qualitativa, com propósito de identificar na literatura os trabalhos já efetuados sobre o tema proposto, para, assim melhor descrever e interpretar os dados levantados no decorrer da pesquisa.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Para execução da pesquisa, parte-se de uma pesquisa bibliográfica, que segundo KÖCHE (1997, p. 122) destaca a importância da pesquisa bibliográfica que é “[...] conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema, tornando-se instrumento indispensável a qualquer tipo de pesquisa”.

Os procedimentos consistiram na coleta de informações de natureza bibliográfica, impressa e prioritariamente virtual, acerca do tema, assim como a leitura e a interpretação da mesma.

A metodologia e técnica utilizada foi de caráter qualitativo, por meio da análise do conteúdo, que contemplou etapas como pré-análise para organização e categorização dos dados classificados, além de sua descrição e interpretação.

Segundo Freitas, Cunha e Moscarola (1997), a análise de conteúdo nada mais que uma técnica refinada, que exige paciência, rigor, perseverança, disciplina, dedicação e tempo do pesquisador, que utiliza de sua intuição, imaginação e criatividade, na definição de categorias de análise.

3.2 OBJETIVO DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos no presente trabalho foi realizado um estudo descritivo e efetuado um levantamento dos dados desejados por meio da pesquisa aprofundada em textos que versam sobre a temática. Buscou-se também um entrecruzamento das referências bibliográficas para atender e responder às questões propostas neste projeto de pesquisa.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi formado um *corpus* documental para pesquisa, com base nos resultados das bases de dados Scopus, Web of Science, Brapci, Scielo e Google Acadêmico delimitando a estratégia de busca para “Biblioteca”, “Arquivo” e “Museu” e “Ciência Cidadã”, com suas variações linguísticas (singular, plural, e no idioma Inglês) na área de Ciência da Informação, sem restrição de ano, abrangendo todo o período de indexação das bases, de forma a identificar todos os trabalhos que se relacionam com o tema.

De forma complementar, foi realizado buscas em ferramentas auxiliares como páginas interativas de comentários, os blogs e canais de mídias sociais, como o Facebook, pois são meios informacionais, que muitas vezes apresentam mais visibilidade dos projetos para os voluntários, assim como a interação dos mesmos com observações, sugestões de temas de interesse e possibilidade de rever colaborações.

Os trabalhos e projetos recuperados para identificação das contribuições serão lidos o título, resumo e suas palavras-chave para identificar a aderência ao tema do estudo. Dos documentos que atenderam o escopo foram “fichados” em uma tabela Excel® e se verificados a necessidade de fazer a leitura completa.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dos dados é uma das partes mais importantes, pois é onde os dados coletados serão analisados e interpretados.

A análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 1999, p. 168).

Para diferenciar e facilitar a análise, as temáticas aplicadas foram classificadas nas áreas de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia, caso a temática ultrapasse essa delimitação, estas foram classificadas como Ciência da Informação. A literatura que não foi identificada nas bases de dados Scopus e Web of Science (WoS), e sim em mídias sociais, blogs, sites governamentais, instituições, revistas, entre outros, também foi classificada nos mesmos parâmetros, acrescentando de mais duas seções: sites governamentais que apresentam em sua plataforma sobre Ciência Cidadã e Revista Citizen Science, a pesquisa, para esses itens foi aleatória.

Portanto, para identificar nas bases de dados acadêmicas influências da Ciência Cidadã no contexto da Ciência da Informação, foram realizadas buscas na base Scopus, tendo como estratégia as expressões de busca "TITLE-ABS-KEY (library) AND TITLE-ABS-KEY (citizen AND science) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOC"))". Foram recuperados para biblioteca um total de 94 documentos, realizando a leitura do título, palavras-chave e resumos foram identificados 7 documentos que realmente tratavam do assunto.

A estratégia foi utilizada na WoS (Web of Science) como refinamento foi: "library AND citizen AND science – (library AND citizen AND science)", Refinado por: CATEGORIAS DO WEB OF SCIENCE: (INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE) Tempo estipulado: Todos os anos. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI. Obteve-se 53 documentos, sendo 3 documentos relevantes, também sendo realizada a leitura do título, palavras-chave e resumos de artigos que abordavam o tema. Sendo dois artigos comuns as duas bases de dados.

Sendo que a mesma estratégia foi realizada para a área de arquivologia, na base de dados Scopus, utilizou-se como refinamento: TITLE-ABS-KEY (archive AND citizen AND science) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"SOC")) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ARTS")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Citizen Science") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD,"Archives")). Apresentou 7 documentos, somente 2 sendo relevantes ao tema e um deles comum a área de museu.

Na WoS a estratégia para a área de arquivologia, foi: Refinado por: CATEGORIAS DO WEB OF SCIENCE: (COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS OR HUMANITIES MULTIDISCIPLINARY OR INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE OR SOCIAL SCIENCES INTERDISCIPLINARY) Tempo estipulado: Todos os anos. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI). Tendo como resultados a recuperação de 19 documentos, mas somente 2 foram relevantes, sendo que também apareceu na recuperação de informação os termos recuperados para *library* (um) e *museum* (um).

Assim como em Museu, a estratégia utilizada na WoS foi a mesma da biblioteconomia e arquivologia, tendo como resultado a recuperação 17 documentos, mas de relevância foram 2, sendo um compartilhado com o arquivo. Foi necessário alterar a área de conhecimento, pois fora do Brasil, essa área não se identifica na Sociais Aplicadas. Refinou-se por: CATEGORIAS DO WEB OF SCIENCE: (COMPUTER SCIENCE INFORMATION SYSTEMS OR COMPUTER SCIENCE INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS OR HUMANITIES MULTIDISCIPLINARY OR SOCIAL SCIENCES INTERDISCIPLINARY OR INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE) Tempo estipulado: Todos os anos. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.

Na base Scopus, para a área de Museu, utilizou-se a seguinte estratégia: TITLE-ABS-KEY (museum AND citizen AND science) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ARTS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MULT")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Citizen Science") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Museums") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Museum")). O resultado recuperado foi de 13 documentos e nenhum foi relevante.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

Com base no resultado das buscas nas bases de dados, foram analisados os trabalhos recuperados e sua relação com a Ciência da Informação, Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia.

Os resultados foram sistematizados e tabulados, classificados por área do conhecimento, de forma a facilitar a análise, foram analisados por ordem de publicação, da mais antiga para a mais recente.

Para os projetos e trabalhos mais amplos, onde não envolve somente uma área, ou se caracteriza como interdisciplinar, estes estão classificados na área de Ciência da Informação.

4.1 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA BIBLIOTECONOMIA

No âmbito da Biblioteconomia, um dos trabalhos mais antigos que relaciona com a Ciência Cidadã está o trabalho de Holley (2010), onde realizou uma nova revisão de literatura sobre o tema. O trabalho do autor foi baseado em um outro artigo, o qual identificou a utilização do *crowdsourcing* e sua relevância para as bibliotecas. O autor destaca que essas atividades foram desenvolvidas por voluntários digitais em projetos como os da *National Library of Australia*⁵³, que por atividade transcreveram, criaram, corrigiram textos, imagens e arquivos.

Na linha de projetos realizados pelos voluntários, temos o Programa de digitalização de jornais da Austrália⁵⁴, tendo como atividade a correção de textos históricos e no *Picture Austrália*⁵⁵, a coleta, criação e adição de imagens digitais. O projeto *FamilySearchIndexing*⁵⁶ disponibilizou as imagens de documentos digitais de certidões de nascimento, casamento e óbito para transcrição, sendo que após a transcrição dos registros, eles estarão disponíveis de forma gratuita no *FamilySearch*, para consultas de genealógicas.

53 <https://www.nla.gov.au/>

54 <https://help.nla.gov.au/trove/for-digitisation-partners>

55 <https://trove.nla.gov.au/general/australian-pictures-in-trove>

56 <https://www.familysearch.org/indexing/>

No *Distributed proofreaders*⁵⁷, no Projeto Gutenberg, o objetivo é a transformação dos livros de domínio público e edições de periódicos em *e-books* de acesso gratuito. A *Wikimedia Foundation*⁵⁸, tem como projeto mais conhecido a enciclopédia *online* gratuita criada pelo público, a *wikipedia*⁵⁹, sendo ela uma das pioneiras no armazenamento de conhecimento. Outro projeto elencado é o Galaxy Zoo⁶⁰, como já abordamos anteriormente, é um dos projetos colaborativo de astronomia mais conhecidos, que envolve várias universidades internacionais e o público é convidado a participar ajudando a classificar as galáxias a partir de fotos digitais e está hospedado em várias plataformas de CC, por fim a BBC como o projeto Segunda Guerra Mundial⁶¹, onde solicitou ao público que contribuísse com suas memórias e artefatos daquele período para um *site*, que não é mais atualizado e a página consta como arquivada, mas é possível visualizar todo o projeto.

O estudo efetuado pelo autor, nesses projetos, busca mostrar a importância do *crowdsourcing* e as diversas possibilidades do mesmo ser uma ferramenta útil que pode ser aplicado em bibliotecas, pois entende que o público não só se compromete aos projetos de CC, mas quer participar ativamente.

No mesmo ano, Newman e outros autores (2010), altercam sobre o desafio que é o envolvimento dos voluntários na CC em participação *online*. Apontam também o surgimento de *sites* voltados para a CC como forma dos cidadãos coletarem e reportarem os dados ecológicos geográficos de maneira mais dinâmica. Na expectativa de que os *sites* de CC sejam de fácil utilização, que apresentem tarefas diferentes para públicos distintos e que possam garantir qualidade dos dados, criaram um *site* para que os voluntários reportassem os dados de outros *sites* de CC em relação aos sistemas de informação geoespacial, onde puderam avaliar seu uso, adquiriram experiência e ouviram os cidadãos que o utilizaram, assim como detectaram possíveis problemas, buscaram melhorar seus recursos e ferramentas.

Como resultado, redesenharam o *site* melhorando o conteúdo, a facilidade de uso, simplificaram a interface dos mapas e adicionaram mais recurso.

57 <https://www.pgdp.net/c/>

58 <https://wikimediafoundation.org/>

59 https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

60 <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/>

61 <http://www.bbc.co.uk/history/ww2peopleswar/>

O artigo “Ciência das multidões: não é apenas uma questão de tempo (ou financiamento)” de Vasileiadou (2014), reporta o aumento da literatura nos últimos anos sobre CC, tanto em projetos quanto sobre os participantes e as vantagens que pode trazer para cientistas, público geral e para a ciência daquilo que já foi produzido.

Aborda como questão principal formas de facilitar, expandir e envolver mais participantes nas pesquisas em CC. Apresenta uma preocupação com a falta de produção em novas formas de relacionamento, práticas e interações pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC), quando comparadas à ciência voluntária tradicional, assim como as diferentes áreas de conhecimento entre os projetos. Enfatiza que essas demandas vão direcionar todas as ciências para CC, que isso é só uma questão de tempo, esforço e financiamento, mas que dependendo do tópico ou campo de pesquisa pode levar inúmeros projetos ao fracasso.

O trabalho de Cohen e outros autores (2015), menciona que ainda é pequeno o número de bibliotecas acadêmicas envolvidas em projetos de CC. Os autores procuram identificar possíveis áreas de atuação que os voluntários poderiam participar, como: curadoria de dados; reforma da comunicação acadêmica; e provisão de espaço, tecnologia e recursos. Para tanto, o artigo se fundamenta em dois programas organizados pelo grupo de interesse de Bibliotecários Acadêmicos em Ciência e Engenharia – Sul das Bibliotecas Acadêmicas e de Pesquisa da Califórnia⁶² (CARL/SEAL-S).

Ao focarem nos bibliotecários como cientistas cidadão, envolvendo-os em projetos de CC, surgiu dois temas dominantes sobre como desenvolver projetos de pesquisa rigorosos para não especialistas, primeiro pensaram em projetos que os mesmos se identificassem, levando em conta a localização de moradia e formas de recompensa ou incentivos. Depois pensaram em jogos de computador, onde os participantes se tornassem mais precisos na medida em que mais fossem jogando. Como alternativa, apresentada, concluíram que os projetos podem contar com cientistas para treinar e/ou verificar os trabalhos dos participantes. Dentro do mesmo tema sugeriram contribuir com um inventário de projetos ligados a diferentes áreas,

62 Science & Engineering Academic Librarians – South (SEAL-S) <http://www.carl-acrl.org/ig/seals/>.

nesse caso o escolhido foi o de ciências sociais (*Ignore That!*), que motivou ideias para o uso da CC na pesquisa em bibliotecas e CI.

No trabalho de Beales (2016), é apresentada uma preocupação com as informações sobre saúde postada em grande número na *Web*. Os bibliotecários que atuam na área médica questionam o conteúdo dessas informações, visto que muitas pessoas/consumidores buscam informações quando se deparam com situações de saúde e buscam soluções em *sites* de mídias sociais. Os *sites* onde são efetuadas as buscas podem ser apresentados como uma nova plataforma de disseminação da informação médica pelos bibliotecários.

O artigo, ainda busca fazer uma análise em diferentes grupos moderadores, selecionando os que possam ajudar os consumidores em sua busca. Essa seleção ajuda os bibliotecários na recuperação da informação de forma mais eficiente, além de fornecer suporte às mídias sociais *online* de qualidade e aos consumidores/usuários. Para análise do projeto inicialmente foi criado um Fórum no *Yahoo*, para interagirem sobre determinado assunto, mas com o tempo notou-se uma alteração no acesso dos usuários, haviam diminuído. Perceberam que havia surgido dois grupos no Facebook que tratavam do mesmo assunto, justificando assim a migração dos usuários para outro tipo de mídia social mais dinâmica.

Verificou-se que nas análises dos *sites* estudados, em sua maioria, são apresentados como estratégias de conhecimento que podem ser explorados por bibliotecários médicos dentro do processo da CC, visto que além de disseminarem conteúdos de qualidade ainda conseguem recuperar a informação filtrando fontes falsas e desatualizadas.

Em outro artigo, Ignat e outros autores (2018), apresentam as oportunidades para as bibliotecas, analisando quais funções poderiam se ajustar aos projetos de CC. Aborda a questão de como as bibliotecas podem apoiar ou participar da CC, incluindo contribuições para desenvolvimento de habilidades específicas; construção e manutenção de coleções de protocolos, formulários de dados e materiais; contribuindo para tornar os dados justos; apoiar novas funções de comunicação; participação em recrutamento e ajuda de voluntários para participar de projetos; participar de atividades de marketing; construção de maior advocacia e desenvolvimento ou implementação de um conjunto de ferramentas para projetos de CC.

Ainda no trabalho de Ignat e outros, abordam as práticas que fazem parte de estudos de caso nas instituições, onde a CC já foi adotada, como é o caso da *University College London*⁶³ com a criação de um arquivo de memória denominado *London Memory Archive*, por meio do *Transcribe Bentham*⁶⁴. Outra iniciativa descrita é da *Universitat de Barcelona*⁶⁵, com diferentes projetos, sendo o mais conhecido e ativo o *OpenSystems*⁶⁶. A *University of Southern Denmark*⁶⁷ desenvolve o Projeto *A Healthier Funen*, projeto este abordado por Overgaard e Kardested (2018), objeto de análise deste trabalho, é analisado posteriormente. *Qatar National Library*⁶⁸, com o projeto *Science Book*⁶⁹ Fórum para crianças. O artigo destaca claramente os papéis que as Bibliotecas podem desempenhar com a CC, visto que os estudos de caso apresentados, todos foram bem-sucedidos.

Os autores Overgaard e Kardested (2018), apresentam uma nova tendência na colaboração entre a mídia e a biblioteca na CC. O artigo relata o estudo de caso, *A Healthier Funen – AHF* (Um alimento mais saudável), efetuado com a participação de três instituições: a *University of Southern Denmark* (SDU), o *Odense University Hospital*⁷⁰ (OUH) e a *TV 2 Fyn*⁷¹ no projeto da CC, foi desenvolvido na ilha de Funen, na Dinamarca.

O projeto tinha entre os objetivos analisar os aspectos da CC na AHF e os papéis das bibliotecas como colaboradores; examinar seus resultados e o alcance do projeto, além de discutir se esse tipo de CC seria uma nova tendência na colaboração entre biblioteca e mídia. O projeto desenvolveu-se por meio da votação na alocação de recursos para a pesquisa, solicitando aos cidadãos que votasse, dessa forma haveria a colaboração entre a biblioteca de mídia e o empoderamento do público em geral. A relação colaborativa da comunicação científica com a biblioteca, no projeto,

63 <https://london.ac.uk/>

64 http://transcribe-bentham.ucl.ac.uk/td/Transcribe_Bentham

65 <https://www.ub.edu/web/ub/ca/>

66 <http://www.ub.edu/opensystems/>

67 <https://www.sdu.dk/en>

68 <https://www.qnl.qa/en>

69 <https://qnl.qa/en/science-book-forum>

70 <http://en.ouh.dk/>

71 <https://www.tv2fyn.dk/>

nesse caso, foi positiva, pois ele abriu novas possibilidades para o seu papel em um novo nível de inovação.

A biblioteca ao se associar a projetos de CC, mostra que vai muito além de gerenciar projetos, e sim que pode se envolver no desenvolvimento e participação dos mesmos, onde os voluntários poderiam atuar em atividades de recrutamento de pessoal, marketing, construção de materiais educacionais para dados abertos FAIR⁷² e inclusive interpretação dos mesmos; projetos relacionados à cidadania, comunicação com o público em relação ao *fake news* por meio de debates democráticos.

No trabalho com título “Humanidades digitais, bibliotecas e *crowdsourcing*: fundamentos das tecnologias textuais digitais”, Gibson e outros autores (2019) abordam um estudo de caso comparativo na organização das informações em Platão e Aristóteles, pelo método interdisciplinar combinando técnicas históricas, filológicas e filosóficas das humanidades digitais. No projeto colaborativo *The Greek Key Project* (A chave grega), que busca envolver bibliotecários em estratégias participativas, como *crowdsourcing* ou CC.

O projeto busca meio de palavras-chaves ou chaves gregas, por meio do protótipo VRE⁷³, detectar padrões ainda não encontrados em textos, manuscritos, livros e coleções antigas, ajudando os usuários em novas interpretações e informações de maneira inovadora que permita responder questões que o método tradicional não respondeu. Para isso procura desenvolver parcerias com os bibliotecários em projetos de humanidades digitais, buscando estratégias participativas como *citizen science/crowdsourcing* para melhorar as coleções humanidades e aumentar seu acesso *online*.

A relevância da participação das bibliotecas no projeto, são as evidências nos textos como os diálogos de Platão e os tratados de Aristóteles, como sendo produção de acadêmicos e bibliotecários da *Bibliotheca Alexandrina*⁷⁴ e de outras bibliotecas antigas. A cooperação ocorre de forma *online*, onde é possível fazer a análise dos

72 Findable (acháveis), accessible (acessíveis), Interoperable (interoperáveis) e Reusable (reutilizáveis).

73 VRE – *Virtual Research Environment* – funciona por meio de um estudo de caso comparativo da organização das informações em Platão e Aristóteles.

74 <https://www.bibalex.org/en/default>

textos e na medida que o projeto aumenta, mais bibliotecas, bibliotecários, instituições acadêmicas, organizações culturais e de patrimônio vão se somando a rede de colaboradores. Com mais apoio financeiro, o VRE será disponibilizado para participação pública *online* através do *crowdsourcing*.

O projeto oportuniza não só os bibliotecários, mas também o público em geral na contribuição de melhorias das coleções de humanidades, assim também no acesso *online* a esses materiais instigando a busca pelo conhecimento.

Temos como exemplo a *The National Science Digital Library*⁷⁵ (Biblioteca Digital Nacional de Ciências), que incentiva os voluntários a ampliar e fortalecer os recursos e ferramentas nas áreas de ciências, tecnologias, engenharia e matemática (STEM⁷⁶). Os colaboradores podem incluir recursos digitais como: atividades, planos de aula, sites, simulações, materiais que ajudem os educadores em suas demandas.

O *Transcribing Torrey* (Transcrevendo Torrey), é um projeto desenvolvido na Biblioteca LuEsther T. Mertz⁷⁷, Jardim Botânico de Nova York, tem por objetivo preservar, digitalizar e transcrever as correspondências, manuscritos, notas e ilustrações botânicas de John Torrey, escritas e recebidas de botânicos no século XIX. Trata-se de um dos maiores botânicos estadunidense do século XIX, seu acervo é de caráter histórico. Qualquer um pode ser voluntário na transcrição basta saber ler, escrever e entender a caligrafia do século XIX.

Outro projeto é o *Purposeful Gaming – smorball* (Jogos de propósito), desenvolvido pelo Jardim Botânico de Missouri (MOBOT), com objetivo de melhorar o acesso a textos históricos de botânica. Analisa como os jogos de computadores podem ser usados para preservar documentos históricos, com manuscritos do século XIX e catálogos agrícolas antigos, que os computadores não podem ler pelo reconhecimento óptico dos caracteres. Quando uma palavra é transcrita duas vezes de forma diferente ela é inserida no jogo e o jogador deve fazer a transcrição, as correções são enviadas para a biblioteca digital, podendo ser incorporada às

75 <https://nsdl.oercommons.org/>

76 STEM – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (traduzido do inglês), termo usado para agrupar essas disciplinas acadêmicas (Wikipedia).

77 <https://www.nybg.org/learn/mertz-library/>

transcrições originais. Cada palavra digitada melhora o documento tornando-o pesquisáveis e legíveis.

O projeto desenvolvido pelas Bibliotecas de Bodleian: *What's the Score at the Bodleian* (Qual é a pontuação no Bodleian?), tem por objetivo melhorar o acesso às coleções de música de suas bibliotecas. São mais de quatro mil partituras de músicas populares da era vitoriana, principalmente de piano, que tem de serem transcritas, onde contam com a participação da comunidade em sua transcrição.

O *Quantify the World* (Quantifique o mundo), é um projeto desenvolvido pela *Quantify Association*⁷⁸, que se intitula como sendo a primeira Biblioteca Global de opinião pública, têm por tarefa criar e analisar a sociedade por meio da opinião pública, qualquer cidadão pode fazer perguntas, compartilhar sua opinião e explorar as estatísticas de opinião.

Outra iniciativa é do *Smithsonian Transcription Center* (Centro de Transcrição Smithsonian), onde o trabalho é efetuado em conjunto com os "volunpeers" ou voluntários digitais, nas transcrições de documentos históricos, registros de coleções e etiquetas de mostras do acervo da instituição nas áreas de ciência, história, arte e cultura.

No guia *The Librarian's Guide to Citizen Science*⁷⁹ (2019), desenvolvido pela *Science we can do together* (SCISTARTE), reporta que as bibliotecas estão se tornando centros comunitários para os voluntários. Para isso criaram um guia que buscar ajudar em projetos e programas explorando as oportunidades da CC em bibliotecas.

Apresenta um leque de opções de como se pode desenvolver e atuar projetos em diferentes áreas do conhecimento, assim como as quatro características comuns na CC, 1. Qualquer pessoa pode participar; 2. Os participantes e cientistas profissionais usam o mesmo processo – ou protocolos – para fazer observações e coletar, compartilhar e analisar dados para os dados possam ser confiáveis e usados; 3. Os dados podem ajudar cientistas e participantes a avançar na pesquisa e no apoio

78 <https://quantify.world>.

79 https://s3-us-west-2.amazonaws.com/orrery-media/misc/CitSci_Librarians_Guide_02_22_r1.pdf

na tomada de decisão e; 4. O público, assim como os cientistas, tem acesso e pode usar os dados.

Destaca alguns benefícios para as bibliotecas como: envolver e capacitar os usuários; construir relacionamentos com cientistas e pesquisadores; acessar recursos para STEM, fornecer materiais, instrumentos e recursos necessários para participar de projetos. E a CC se beneficia ao alcançar novos públicos-alvo; aproveitando a experiência dos bibliotecários em programação; promoção de projetos locais ou globais; no acesso à informação, distribuição de materiais e instrumentos necessário para se envolver em projetos. Para quem quer entender o processo dos projetos de CC, o guia é um suporte eficiente, pois apresenta dinâmicas de trabalho ou *links* de ajuda.

Zhang e outros autores (2019) discorrem em seu artigo sobre o interesse na cooperação do *crowdsourcing* em projetos GLAMs (galerias, bibliotecas, arquivos e museus⁸⁰), face haver um interesse crescente nas áreas de humanidades digitais em desenvolver plataformas e ferramentas que incorporem voluntários nesse tipo de projeto. Apontam como problema, no *crowdsourcing* do patrimônio cultural, o tempo, o esforço e contribuição intelectual do público a ser empregado no projeto, que após início das atividades, eles perdem o interesse sem justificativa.

Para melhor entendimento os autores realizaram entrevistas com voluntários no projeto *Transcribe Sheng*, na Iniciativa da transcrição de Manuscrito *Shengxuanhuai*, na China, onde se espera que os voluntários envolvidos gerem, descrevam e identifiquem os registros históricos de Sheng da *Shanghai Library*⁸¹, envolvendo 175.000 volumes no total, por meio de uma plataforma colaborativa de *crowdsourcing*. De todos os entrevistados, somente 14 atendiam aos requisitos básicos para fazerem parte do projeto, foi levado em conta: fatores externos (recompensa externa, *feedback*, ajuda/treinamento e normas subjetivas), valor cognitivo (custo percebido/tempo e esforço gasto, benefício esperado/reputação e valor social), percepção emocional (Prazer, Obstrução, Satisfação e Compromisso) e

80 Projetos GLAMs buscam oferecer aos cidadãos a oportunidade de se envolver profundamente na produção, utilização, comunicação e curadoria dessas coleções e arquivos de recursos (ZHANG, 2019).

81 <https://www.shl.dk/shanghai-east-library/>

fatores orientados a tarefas (apresentação de recursos, design de tarefas e descrição de tarefas).

Portanto, muitos autores concordam que nem todos têm perfil para serem voluntários em pesquisas científicas, o vínculo em projetos de CC precisa além de um engajamento, saber trabalhar em equipe e ter persistência em trabalhos muitas vezes repetitivos e cansativos (monótonos) e que requerem muita atenção.

4.2 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA ARQUIVOLOGIA

Na arquivologia poucos trabalhos foram recuperados nas bases de dados pesquisadas, mas observa-se que existe um campo para trabalho em conjunto com a CC, pois a quantidade de arquivos físicos de inúmeras instituições, associações e órgãos governamentais, não digitalizados e arquivados são volumosos e ocupam enormes espaços físicos.

Tem-se como exemplo os projetos desenvolvidos pelo governo norte-americano em CC, como mostra Grant (2013) e outros autores, em seu artigo sobre o projeto “CI-BER: Cyber Infraestrutura para bilhões de registros eletrônicos”, financiado pelas agências da *National Science Foundation and the National Archives and Records Administration* (NARA). Trata-se de projeto colaborativo de *big data*, na interação de diferentes dados, coleções históricas e digitais de várias fontes e inclui um estudo de caso de *crowdsourcing*. O projeto é liderado por voluntários do bairro de Southside em Asheville. Basearam-se no que os cidadãos sabem ou querem saber para implantarem o *crowdsourcing*.

Para tanto, desenvolveram uma coleção de banco de testes, contendo arquivos eletrônicos do governo e de diferentes agências federais, em torno de 100 milhões de arquivos e 50TB, que permite a preservação e o acesso a esses arquivos no contexto de *ciberambiente* a nível nacional. Um protótipo está(va) sendo criado para mapeamento colaborativo, de código aberto para oferecer suporte de novas possibilidades de terceirização ou arquivamento dos materiais com a liderança dos voluntários.

O projeto teve como resultado, a adesão de inúmeras cidades em projetos semelhantes, visto que o estudo de caso de *crowdsourcing* mostra a capacidade de

automação e integração de conjuntos de dados temporais e espaciais que envolvem conteúdo de assuntos de interesses comunitários como censo, econômico, histórico planejamento, entre outros.

Em seu artigo, publicado em 2016, Caruana, aborda a necessidade do desenvolvimento de recursos digital para aplicação em pesquisa histórica. Sendo o foco no estudo da diáspora dos malteses. A tarefa de execução coube a um único colaborador, que desenvolveu o projeto do banco de dados que permitisse a indexação e análise das coleções de atestados de saúde, no período de 1815 e 1850, e solicitação e renovação de passaportes de 1870 a 1923, dos malteses, do *National Archives of Malta*⁸² (NAM). Após mais de seis anos de trabalho, tem-se como resultado, a recuperação da informação sobre os malteses em diáspora, nos períodos mencionados, confirmando sua identidade ancestral, permitindo obterem dupla nacionalidade ou consulta genealógica, de forma rápida o que antes não era possível. Os dados indexados estão disponíveis no NAM, para consultas.

Parilla e Ferriter (2016), abordam a complexidade do envolvimento de voluntários na qualidade de transcrições de *crowdsourcing*, enfatizando que funciona bem em materiais científicos e históricos. Para tanto, o *Smithsonian Transcription Center*⁸³ em conjunto com os Arquivos da Instituição *Smithsonian*, das Bibliotecas *Smithsonian* e do *National Museum of Natural History*⁸⁴, atuam no projeto *Digitizing Nature – Field Books to Fossil*⁸⁵, que são documentos de origem primária que descrevem os eventos e incluem a coleta de amostras. O projeto busca identificar, descrever e digitalizar a documentação da área de ciências naturais, para então, disponibilizar aos voluntários fazerem as transcrições das coleções digitalizadas.

Os autores descrevem em seu artigo todo o processo de digitalização na base de dados que os voluntários vão trabalhar, assim como também descrevem, passo a passo o processo de transcrição a ser efetuado e a forma de arquivamento dos dados transcritos. Como é um projeto de longo prazo e conforme o passar do tempo o número de voluntários vai diminuindo, então motivar o público nas transcrições dos

82 <https://nationalarchives.gov.mt/default.aspx>

83 <https://nmaahc.si.edu/explore/initiatives/smithsonian-transcription-center>

84 <https://naturalhistory.si.edu/>

85 <https://naturalhistory.si.edu/education/teaching-resources/life-science/digitizing-nature-field-books-fossils>

arquivos é fundamental. Portanto, enfatizam a importância das campanhas publicitárias nas redes sociais incentivando a participação do público nas transcrições, sendo que eles podem escolher o que vão transcrever.

Como resultado, devido ao grande número de arquivos a serem transcritos, quanto maior o número de voluntários participando, mais rápido se tem acesso aos registros, já que depois de processados e corrigidos são disponibilizados para pesquisas *online*.

Robison e Carletti (2019), artigo “Out Theatre Royal Nottingham: co-criação e co-curadoria de uma coleção de performances digitais com estudiosos cidadãos”, aborda a preocupação e o crescente apoio de empresas como o *Royal Shakespeare Company*⁸⁶ ou *Ballet Rambert*⁸⁷ na necessidade de teatros menores de Londres preservarem seus próprios arquivos/registros. Com o surgimento de novas práticas colaborativas em curadoria do patrimônio, baseadas em mídias e tecnologias digitais como os arquivos comunitários, *crowdsourcing* de patrimônio e parcerias com universidades, vem a atender essa demanda.

O *Theatre Royal Nottingham*⁸⁸, em Londres, recebeu colaboração de pesquisadores voluntários para preservar, encomendar e curar de forma digital, os mais de 150 anos de história do teatro. Os criadores do projeto *Out Theatre Royal Nottingham*, que teve duração de dois anos (2017-2019) apostaram no potencial das tecnologias digitais para motivar a participação e o engajamento dos voluntários.

Coube aos voluntários duas tarefas: a classificação e catalogação do arquivo analógico de materiais mantidos pelo Teatro e não acessíveis ao público, e a curadoria e criação de coleção digital que reúne objetos desse arquivo com materiais mantidos em diferentes repositórios que são pouco acessados. Como resultado, após dois anos de projeto, todo o conteúdo da sala de arquivos relacionados ao teatro foi identificado, classificado e catalogado, de forma que permite a outros pesquisadores acessarem de forma rápida os materiais quando necessário.

86 <https://www.rsc.org.uk/>

87 <https://www.rambert.org.uk/>

88 <https://trch.co.uk/>

4.3 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA MUSEOLOGIA

Na Museologia o número de artigos publicados sobre o envolvimento da CC nas atividades voluntárias em museus é praticamente inexistente. A participação dos museus em projetos de CC, é na utilização de seus espaços físicos para atividades culturais e educacionais, como é o caso do Museu do Amanhã no Rio de Janeiro, que tem um programa de CC, mas é voltado para palestras e oficinas específicas de outras áreas do conhecimento. Exemplo de oficina de Genômica: extraíndo DNA do morango e de sua saliva, que tem por objetivo o entendimento do universo da genômica por meio de materiais do dia a dia. Portanto, observa-se que não há uma interação da CC com as demandas do museu e o envolvimento direto dos voluntários.

O artigo que mais se aproximada de trabalhos em CC, desenvolvidos com voluntários e funcionários em prol do museu é o “*Co-Constructing Universal Designer in Citizen Science Workshops*”, onde Hedvall (2018) e outros autores, relata oficinas em dois museus suecos, com abordagem motivada pela CC, onde os participantes interagiram com a produção de novos conhecimentos. O estudo tinha por objetivo debater o *Universal Design* (UD) das exposições, voltados para acessibilidade de pessoas com deficiência, para isso envolveram funcionários e visitantes. Foi efetuado seis *workshops*, abrangendo três etapas, para isso os participantes foram divididos em grupos.

A tarefa dos voluntários era tirarem fotos das obras do museu que não estivessem alinhadas ou em conflito com UD. Ao final dos *workshops*, se reuniram e analisaram o que cada grupo encontrou e definiram as novas configurações de UD, que atendessem ao público mencionado. Destaca-se nesse trabalho a importância do projeto, mesmo que de pequeno porte, visto que o mesmo vai atender a demanda de um público de museu que aparentemente estava excluído em função do UD.

O IH4Future⁸⁹ é um projeto da Fábrica de Pólvora Vale Milhaços (VMGF), em Seixal (Portugal) que foi apresentado ao público no final de 2018, tem por objetivo a musealização de objetos que tem de passar por processo de avaliação, restauração e conservação, com conhecimentos científicos sobre história da indústria e

89 <https://sites.google.com/fct.unl.pt/ih4future/>

desenvolvimento tecnológico. As atividades desenvolvidas até o momento são informações coletadas, analisadas e avaliadas sobre os objetos que estão sendo inseridas do banco de dados do Ecomuseu. As atividades desenvolvidas nesse processo, na sua maioria são efetuadas por antigos trabalhadores da fábrica (conhecidos como operadores de sistemas) em parceria com especialistas, por meio da colaboração voluntária.

4.4 PRÁTICA DA CIÊNCIA CIDADÃ NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Para projetos mais amplos, onde não envolve somente uma área, ou se caracteriza como interdisciplinar, estes estão classificados na área de Ciência da Informação.

Na área de CI, transformam dados em conhecimento, por meio da criação de novas técnicas na conexão com a CC, informática, no uso de computadores e visualização de dados. Com milhões de observações dos observadores de aves, foi possível disponibilizar acesso a dados globais e *insights* críticos para entender e proteger os pássaros. Nessa área os projetos ativos são o eBird⁹⁰, eBird Analytics, Ornitologia de radar e Aves do mundo.

Como experiência bem sucedida se tem o projeto eBird⁹¹, como sendo o maior projeto de biodiversidade do mundo, com mais de 100 milhões de avistamentos de aves em todo mundo, onde os voluntários, a nível global, documentam o número de aves, seu habitat, suas tendências, limite de alcance e localização. Por meio do recebimento destas informações se pode mapear diferentes espécies, trajetória de migrações e se estão ameaçadas ou não. Os dados recebidos são um poderoso recurso científico que permite analisar os impactos locais ou por região, além de ser possível criar modelos de distribuição de próxima geração com informações sobre o ciclo da vida das aves com grau de precisão bastante elevado sobre as dimensões espaciais e temporais.

90 <https://www.birds.cornell.edu/home/information-science/>

91 <https://ebird.org/science>

Em seu trabalho “Uma história de colaboração, um futuro no *crowdsourcing*: impactos positivos da cooperação na biblioteconomia britânica”, Ellis (2014), analisa as diferentes definições do termo *Crowdsourcing*, no qual apresenta a abordagem daqueles que argumentam que o termo só pode ser aplicado em atividades *online*, e de outros que procuram mostrar que a prática colaborativa e/ou ciência do cidadão já existia antes da invenção do meio *online* que conhecemos atualmente.

Ao argumentar que o termo deveria ser reconhecido pelos seus benefícios e não por sua terminologia. Apresenta os pontos positivos e negativos do uso de voluntários em determinadas atividades, assim como a perda de poder percebida pelos profissionais. Apresenta exemplos de empreendimentos na Biblioteconomia, incluindo a criação do *Oxford English Dictionary*⁹², o *Mass Observation Movement*, o projeto *Ancient Lives da Universidade de Oxford*, o trabalho genealógico dos arquivos do *FamilySearch*, (já mencionado), *British Museum*⁹³ e a colaboração do iGLAM com a Wikipedia e os sons do Reino Unido são apresentados.

Ao destacar os exemplos de empreendimentos que foram aplicados com o uso da CC, percebe-se os benefícios para a sociedade como um todo, já que todos, instituições e sociedade saíram ganhando com esses projetos.

O artigo apresentado por de Ferrer-Ferrer (2015), busca avaliar os projetos de CC e o papel que os voluntários desempenham. Para essa finalidade analisam três plataformas científicas internacional e uma de propriedade estatal: *Wikipedia*⁹⁴, *SciStarter*, *CitSci*⁹⁵ e *Precipita*⁹⁶. São mais de 800 projetos de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento. As categorias dos projetos analisados, pela autora, foram quatro: as disciplinas acadêmicas; como os projetos são desenvolvidos; as etapas de pesquisa que houve a colaboração dos voluntários e as atividades que realizaram.

Como resultado apresentado os projetos do campo de recursos naturais e físicos, são de abordagem de cima para baixo, com os voluntários participando somente da coleta de dados. Já os projetos das disciplinas de artes, humanidades e

92 <https://www.oed.com/>

93 <https://www.britishmuseum.org/>

94 <https://www.wikipedia.org/>

95 <https://www.citsci.org/CWIS438/Websites/CitSci/Home.php?WebSiteID=7>

96 <http://precipita.org/>

ciências sociais são praticamente inexistentes. Mostrado assim o desequilíbrio entre as áreas de conhecimento

Para Saygi, Blaise e Dudek (2018, tradução nossa), em seu artigo “Ancorando fontes eletrônicas não classificadas sobre artefatos do patrimônio no espaço e no tempo”, discorrem sobre a importância da contribuição dos cidadãos para a CC, pois graças a ajuda deles os cientistas que trabalham com patrimônio podem ter acesso a uma grande quantidade de dados espaço temporais sobre artefatos de patrimônio, visto que a obtenção a esse acesso pode levar a uma reformulação nas descobertas e relacionamentos significativos entre coleções. Indica que a CC, supostamente abre uma cadeia de oportunidades na pesquisa científica, como enriquecimento de dados, comparações, análises, anotações multidisciplinares, para quem possui ou trabalha com coleções, apesar de ser um desafio, devido aos aspectos heterogêneos na redação, precisão, verificação e contradição dos dados.

Os autores acima, buscam avaliar de que forma a contribuição dos cidadãos podem afetar a maneira como as informações são registradas, formalizadas e visualizadas, levando em consideração o espaço e o tempo; visualização geográfica e de dados espaço temporais, além de apresentarem soluções para essa demanda traçada para o uso das informações coletadas nos meios eletrônicos pelos cidadãos. Concluem que o hibridismo da CC, nesse caso, pode servir de fundamento no raciocínio e a análise comparativa de dados.

Bex (2018) e outros autores, em seu artigo discorrem sobre o Projeto Fóssil, de parceria privada público de pesquisadores da *University of Florida*⁹⁷, no desenvolvimento de um aplicativo móvel, que apoiaria a participação no público na pesquisa científica, por meio de coleta remota de dados paleontológicos em redes sociais.

O aplicativo fornece os documentos falando sobre um determinado achado e as trocas de informações com os cidadãos partem desse ponto. O objetivo é que o *App* aumente o número de participantes cidadãos no envolvimento dessa ciência específica, além de avaliarem as tecnologias aplicadas e a estrutura de designer informada pela paleontologia social e pela CC.

97 <http://www.ufl.edu/>

4.5 SITES GOVERNAMENTAIS E ASSOCIAÇÕES INTERNACIONAIS SOBRE CIÊNCIA CIDADÃ

Observou-se, na pesquisa, que a Ciência Cidadã tem o apoio de agências governamentais, universidades, organizações sem fins lucrativo, empresas públicas e privadas, pois ao promover e desenvolver pesquisas em grande parte das áreas de conhecimento, viabiliza o aproveitamento de pessoas que estão motivadas e desejosas de participar de questões locais ou globais conectando-se a projetos que possam se beneficiar de suas energias e tempo ocioso.

Portanto, buscou-se fazer uma análise em sites governamentais de alguns países que atuam em inúmeros projetos de diferentes campos do conhecimento, verificando seu apoio a CC. Alguns dos países apresentam em seus *sites links* que remetem a CC, outros apresentam *sites* próprios ligados a uma área específica, como o do Brasil.

No Brasil, o Sistema de Informação da Biodiversidade Brasileira⁹⁸ (SIBBR), foi desenvolvido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), com suporte técnico da ONU Meio Ambiente (UNEP). É a primeira infraestrutura nacional de dados e informações em biodiversidade, tendo como objetivo reunir e possibilitar o acesso a dados e informações para subsidiar políticas públicas, apoiar ações de conservação e de uso sustentável bem como promover o conhecimento da nossa biodiversidade.

Adaptou sua infraestrutura a plataforma ALA – *Atlas of Living Austrália*, pois a mesma é desenvolvida em código aberto sob licenças *Creative Commons*, com utilização de padrões internacionais o que facilita o compartilhamento de dados. O *site* apresenta 16 projetos, todos voltados para questões do meio ambiente.

No *site*⁹⁹ do governo do Canadá, apresenta um portal específico sobre CC, mas contém poucas informações e algumas interações, com redes sociais como o *Twitter* e o projeto *choosescience*¹⁰⁰ (Escolha a ciência), onde pessoas compartilham suas

98 <https://www.sibbr.gov.br/cienciacidada/>

99 http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/h_97169.html

100 <http://www.ic.gc.ca/eic/site/013.nsf/eng/home>

experiências nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), assim como os projetos científicos (26), que atuam ou apoiam, sendo na sua maioria sobre meio ambiente e ligados aos parques do país. No entanto, é possível pesquisar artigos e projetos sobre ciência cidadã no próprio portal do governo canadense.

O *Citizen Science Association*¹⁰¹ (CSA), criado em 2014, é o portal dos Estados Unidos da Ciência Cidadã. Ele fornece uma lista de projetos de cidadania e *crowdsourcing* criados para todo o governo, projetados para melhorar a colaboração entre as 30 agências, além de oportunizar novos projetos. A plataforma especifica a área/campo da ciência de cada projeto, os que estão ativos e completos, especificam as localidades onde estão sendo aplicados, por estado, se nacionais ou internacionais. No toolkit¹⁰², tem um kit de ferramentas que explica passo a passo como fazer um projeto de CC, inclui uma biblioteca de recursos que fornece uma lista todos os materiais disponíveis no kit de ferramentas, podendo navegar por categoria. O *blog* disponibilizado na página apresenta alguns artigos ligados a CC, *crowdsourcing* e projetos.

Na Europa, a maioria dos projetos estão armazenados no portal eletrônico da *European Citizen Science Association*¹⁰³ (ECSA), da União Europeia, criado em 2013, para armazenar seus projetos. É uma associação sem fins lucrativos (ONG) criada para encorajar o crescimento do movimento Ciência Cidadã na Europa, a fim de aumentar a participação do público em geral nos processos científicos, principalmente iniciando e apoiando projetos de CC.

Sob lei alemã e aberta a membros individuais e instituições, ela procura promover a sustentabilidade por meio da CC, conectando cidadão a ciência no fomento da participação ativa nos projetos. Possuem grupos de trabalhos, onde cada um faz uma parte. Está envolvida em projetos de pesquisa e coordenação sob o programa Horizonte 2020.

Os projetos desenvolvidos não aparecem de forma clara, tem que buscá-los nos *blogs* ou dentro das páginas os relacionados a educação aparece no *site*: <https://sites.google.com/view/citizen-science-education/home>, explica o que trabalha,

101 citizenscience.gov

102 Toolkit é um editor avançado e fácil de usar que ajuda tradutores a trabalhar mais rápido e melhor.

103 <https://ecsa.citizen-science.net/>

mas não como é desenvolvido. No Brasil, a ECSA, atua no Projeto Brasileiro de MegaFauna Marinha (Iniciativa Pro Mar), no litoral de São Paulo e no Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio, em Manaus.

A *Australian Citizen Science Association*¹⁰⁴ (ACSA), foi formada em 2014, para promover a ciência cidadã, por meio do compartilhamento de conhecimento, colaboração, capacitação e defesa de direitos. É uma comunidade baseada em membros que apoiam, informam e desenvolvem a CC. Está aberta a gestores de projetos científicos, voluntários ou qualquer pessoa com interesse em CC. Está diretamente ligada ao Museu Australiano.

São desenvolvidos em torno de 450 projetos e estão divididos em 30 áreas do conhecimento, se estão ativos ou completos, o nível de dificuldade (fácil, médio e difícil), o tipo de ciência envolvida, os países onde atua, incluindo as regiões onde a ONU está presente, assim como onde os catálogos dos projetos estão registrados. Sendo que apresenta a área de Ciência da Informação e computação, com 32 projetos.

A *Citizen Science Vlaanderen Scivil*¹⁰⁵, em processo de criação, é um centro de conhecimento de CC, em Flandres (Bélgica) com o objetivo de apoiar, informar tanto cientistas quanto cidadãos, instituições e empresas. Busca ampliar a comunidade de CC, oferecendo apoio aos seus projetos. Afirma que “graças à *Citizen Science*, os cidadãos podem contribuir para pesquisas e projetos científicos, independentemente de seus conhecimentos básicos”. Mostra a CC como uma via dupla onde tanto os cientistas quanto os cidadãos podem se beneficiar com a realização das tarefas científicas, pois ambos podem aprender no processo científico. Sua base de operação é nas redes sociais, principalmente no *Facebook*¹⁰⁶.

Outras associações que apoiam a CC e foram identificadas no trabalho, mas não foram analisadas, devido à disponibilidade de tempo destacam-se abaixo:

- a) Animal Demography Unit – <http://www.adu.uct.ac.za/adu/citizen-science>
- b) Associação de Ciência do Cidadão (CSA) – citizenscience.org)

104 citizenscience.org.au

105 <https://www.scivil.be/en>

106 <https://www.facebook.com/scivil.vlaanderen>

- c) Astronomical Society of Southern African –
<https://assa.sao.ac.za/sections/citizen-science/>
- d) BBC: do something great –
<https://www.bbc.co.uk/programmes/articles/4BZZdHm64S051q2lnZ1Nr7p/citizen-science>
- e) Biblioteca Digital ASIS & T – <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/>
- f) British Science Association – <https://www.britishtscienceassociation.org/citizen-science>
- g) Cape Citizen Science – <https://citsci.co.za/>
- h) Citizen Science Alliance – <https://www.citizen-science-alliance.org/>
- i) CitizenScience.Asia – <https://www.facebook.com/CitSciAsia>
- j) Citizen Science:germany – <http://www.citizen-science-germany.de/>
- k) Citizen Science Global Partnership – <http://citizenscienceglobal.org/>
- l) Congo, The Republic of Citizen Science – <https://www.globe.gov/web/congo-the-republic-of-citizen-science>
- m) Egypt Science Science – <https://www.globe.gov/web/egypt-citizen-science>
- n) Indian Citizen Science – <https://www.globe.gov/web/india-citizen-science>
- o) Israel itizen Science – <https://www.globe.gov/web/israel-citizen-science>
- p) Japan Citizen Science – <https://www.globe.gov/web/japan-citizen-science>
- q) Mexico Citizen Science – <https://www.globe.gov/web/mexico-citizen-science>
- r) OpenSystems Barcelona – <http://www.ub.edu/opensystems/projectes/citizen-science-office-of-bcnlab/>
- s) Programa de pesquisa em biodiversidade –
https://ppbio.inpa.gov.br/en/Citizen_Science
- t) Russian Citizen Science – <https://www.globe.gov/web/russia-citizen-science>
- u) Sistem de informação da biodiversidade brasileira –
<https://www.sibbr.gov.br/cienciadada/>
- v) Socientize: citizen science projects <http://socientize.eu/?q=pt-pt/a-guide>
- w) Wild cat Conservation centre – <https://wildcatcentre.org.au/conservation-projects/wildlife-citizen-science/>

4.6 PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA – REVISTA *CITIZEN SCIENCE*

Uma das fontes de informações mais relevantes sobre a CC está a revista *Citizen Science: theory e practice*¹⁰⁷ (CSTP), publicada pela *Ubiquity Press*¹⁰⁸, em nome de *Citizen Science Association*. É uma revista de acesso aberto e de revisão por pares. A revista está atenta ao desenvolvimento da Ciência Cidadã a nível global. A revista se caracteriza como revista científica, pois seus artigos, são revisados por pares, entretanto aceita submissões tanto acadêmicas como da sociedade em geral.

Em 2016 foi lançada a revista *Ciência Cidadã: teoria e prática (Science Citizen: theory and practice)*, que procura apresentar os projetos da CC que estão sendo trabalhados, problemas e soluções que surgem e artigos relacionados ao tema. As revistas são apresentadas como arquivos de ocorrências.

Foram analisadas as seis edições da revista, conforme descritivo abaixo, dando enfoque aos artigos ligados a CC e a CI. A revista foi analisada no período de setembro a outubro de 2019, entretanto, observou-se que as edições de 2019 foram sendo incorporados novos artigos e erratas, sendo que estes não fizeram parte da análise.

Volume 1 – Edição 1 – 2016/1 – Problema 1 – Ciência cidadã: teoria e prática

Na primeira edição, a revista, mostra sua proposta e a importância da CC, por meio do Conteúdo Editorial e disserta sobre a atuação de algumas instituições. A revista tem por foco explorar e entender melhor a CC em todas as suas facetas – por exemplo, lições de sucessos e fracassos no desenvolvimento e implementação de ferramentas e projetos de CC. A primeira edição do CSTP fornece um vislumbre da gama de investigações que está apoiando e avançando no campo da CC. Esta edição contém cinco artigos, um estudo de caso e dois ensaios. A maioria trata de questões ambientais, estratégias e avaliação do desempenho da CC nesses projetos.

107 <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/>

108 <https://www.ubiquitypress.com/>

Destaca-se o ensaio “Avaliação Integrada como um Método essencial para compreender o engajamento público na Ciência do Cidadão” (tradução nossa), ao apresentar um panorama da CC e avaliação do desempenho do público/ciência, se essa interação de fato é viável, visto que a grande maioria dos projetos é ligado a biodiversidade, o questionamento que fica é se é possível em outras áreas, como a de humanas.

O outro ensaio, “Encontrando Caminhos para Parcerias com Cientistas Públicos Mais Equitativos e Significativos”, tem por objetivo analisar quem é o público que participa das pesquisas, levanta a questão racial e desigualdade social do público que ajuda os especialistas.

Volume 1 – Edição 2 – 2016/2 – Questão 2

Está edição é composta de um Ensaio, que aborda o conhecimento regional e a colaboração global entre as associações CSA, ECSA e ACSA, assim como um relato das atividades de cada uma destas associações. Considera também os fatores e significados da CC como campo de prática, como área de estudo para a cultura da pesquisa científica, além de ressaltar a significado e a importância das associações, apesar da grande diversidade de projetos abordados em CC.

Dos dois artigos apresentados, um relata sobre a experiência de dois grupos meninas de 5^o série, nos EUA, no uso de multimídia, por meios dos jogos (SciGirls), um dos grupos de controle (sem exposição prévia ao SciGirls) e o outro tratamento (experimentou 2 horas de vídeos e jogos de SciGirls em casa) e o resultado dos mesmos.

O outro aborda como fazer a seleção/mineração de assuntos da literatura biomédica que são vastos, então se utilizam dos voluntários para fazerem a pesquisa. O estudo de caso é sobre a aurora boreal, onde efetuaram a revisão e síntese de documentos, procura entender, por meio de tema escolhido, o que leva os voluntários a participarem da CC.

Volume 2 – Edição 1 – 2017 – Problema 1

No ano de 2017, houve somente uma publicação da revista, portanto seu escopo é maior que o das revistas anteriores. Apresenta 7 artigos de pesquisa, um artigo de revisão e síntese e um artigo de correção.

O primeiro artigo: “Percepções públicas da Ciência Cidadã”, tem sua abordagem sobre os membros do público como base e espinha dorsal da ciência cidadã, mas público este, que ainda desconhece os termos utilizados para CC, pois em muitos casos o termo utilizado é outro como ciência do cidadão ou *crowdsourcing*, assim como seus benefícios e os principais campos onde a mesma desempenha seu papel, traz como a área da saúde e do meio ambiente.

No artigo “Conectando os benefícios da ciência cidadã *on-line* e apoiada pela comunidade: um estudo de caso sobre motivação e retenção com voluntários orientados para a conservação”, trata da CC *online* e o apoio da comunidade. Explora as barreiras e motivações dos voluntários para a participação de projetos (contributivos, colaborativos e cocriados) e as etapas das quais vão participar. O artigo seguinte, também explora as características e comportamentos de envolvimento de voluntários, mas em pesquisas ambientais.

O artigo “Entre a visão e a realidade: um estudo das visões dos cientistas sobre a ciência cidadã”, explora a relutância de muitos cientistas nas contribuições do público para dar contribuições reais a ciência, assim como o engajamento dos cientistas, em início de carreira, nos conceitos de CC, no incentivo e superação de barreiras da participação do público em projetos. Aborda também as características da CC reveladas pela literatura e incorpora três elementos: inclusão, contribuição e reciprocidade, isto é a comunicação bidimensional entre os cientistas e o público. Apresenta pontos de vista dos cientistas sobre a CC e o envolvimento público descritos na literatura atual e a contribuição da CC para esse mesmo público.

Em outro trabalho, a abordagem é sobre os benefícios da CC para os cientistas cidadãos, em saúde pública em bairro de baixa renda na Holanda. O trabalho “Contrastando as visões e ações de coletores de dados e consumidores de dados em um projeto voluntário de monitoramento da qualidade da água: implicações para o desenho e gerenciamento de projetos”, discorre, sobre a visão e ações de coletores e consumidores de dados em projeto voluntário de monitoramento na qualidade da água

na cidade de *New York*, ressalta que ao mesmo tempo que ele é coletor/gerador de dados é também consumidor.

Seguindo na linha de meio ambiente temos, por fim, temos o último artigo dessa edição, que lida com as questões ambientais e uma estrutura para abordar os tipos de estudos que um conjunto de dados de CC pode apoiar, com base em objetivos de voluntários, gerenciamento e cientista, com aplicação na análise do *Island County Beach Watcher* (ICBW).

A parte que discorre sobre a revisão e síntese e correção de artigo, se reporta ao artigo da edição anterior que aborda a Questões sobre a terminologia da *Citizen Science*: Explorando os principais termos. Faz uma correção no termo usado anteriormente como cidadão para cientista cidadão, cientista-cidadão, cientista público, cientista comunitário.

Volume 3 – Edição 1 – 2018/1 – Problema 1

Em 2018 a revista publicou duas edições, sendo que a primeira apresenta três artigos, três estudos de caso e um relatório de reunião. Os artigos abordam respectivamente os seguintes assuntos: o primeiro aborda o crescimento do uso de jogos na CC, com o objetivo de fornecer uma visão diferenciada de como os participantes atualizam e respondem às tensões entre jogos e ciência. O segundo, refere-se a questão da polinização do serviço dos voluntários em hortas, onde recebem as sementes, plantam e coletam dados para depois efetuarem os comparativos dos resultados. No terceiro, também na área de natureza, disserta sobre o estudo de caso do *Cyclone Center*, que solicita aos participantes que classifiquem características do ciclone tropical por meio da análise de imagens de satélite infravermelho.

O primeiro estudo de caso descreve o uso das mídias sociais para apoiar os participantes do *New Zealand Garden Bird Survey* e examina as interações do grupo em seu primeiro ano através das lentes de uma comunidade de prática.

O estudo seguinte, é sobre o projeto *Folding@home*¹⁰⁹, na área de computação no qual os participantes executam simulações de dobragem de proteínas em seus computadores, que ao concluírem as unidades de trabalho recebem pontos por sua contribuição. Investigou-se sobre motivações para participar e padrões de participação que acabou por revelar uma contribuição significativa de uma sub-comunidade composta por indivíduos que constroem computadores sob medida para maximizar seu poder de processamento. Esses indivíduos, conhecidos como "overclockers" ou "entusiastas de hardware", usam projetos de computação distribuídos, como o *Folding@home*, para comparar seus computadores modificados e competir entre si para ver quem pode processar o maior número de unidades de trabalho do projeto.

O último estudo de caso, na área de meio ambiente, mostra os resultados da conservação marinha, mostrando que são mais prováveis quando os pescadores participam como cientistas cidadãos, o projeto foi desenvolvido no recife mesoamericano mexicano.

O relatório de reunião debate a inovação da CC e as perspectivas dos avanços da política científica, Sintetiza os resultados das discussões na primeira Conferência Internacional de Ciência Cidadã da ECSA, em 2016, em Berlim, (Alemanha), e exhibe os principais pontos do discurso com recomendações importantes, como aprimorar a inovação na ciência, a CC precisando demonstrar claramente seu benefício científico, assim como se ramificar em várias disciplinas e promover redes ativas e novos formatos de colaboração, incluindo o verdadeiro *co-design* com os participantes.

109 <https://foldingathome.org/>

Volume 3 – Edição 2 – 2018/2

Na segunda edição de 2018, é apresentado quatro artigos, um estudo de caso e o método. O primeiro artigo alterca sobre as poucas orientações disponíveis para os profissionais quanto aos tipos de aprendizagem que podem ser apoiados pela Ciência Cidadã ou à medição dos resultados da aprendizagem, assim como apresentam uma estrutura descritiva para descrever os resultados da aprendizagem que devem ajudar os praticantes, pesquisadores e avaliadores de CC na elaboração de projetos e no estudo e avaliação de seus impactos.

No trabalho “Monitoramento Comunitário de Crimes Florestais Tropicais e Recursos Florestais Usando Tecnologia da Informação e Comunicação – Experiências de Prey Lang, Camboja”, a abordagem refere-se ao o uso de *smartphones* e sua relação custo-benefício dos monitores florestais usarem as TIC¹¹⁰ para coletar dados sobre crimes e recursos florestais em Prey Lang, Camboja. O artigo apresenta um estudo de citação de 143 publicações em revistas especializadas, resultantes de 23 projetos de CC em ciência espacial e astronomia e por último, um trabalho sobre questões ambientais.

No estudo de caso do projeto referente a monitoramento da qualidade da água no rio Rock, em *Wisconsin* e na bacia do rio *Yukon*, respectivamente. Por fim o tópico que se reporta ao Método, traz a comparação de dois métodos de cientistas cidadãos para coletar amostras de água da lagoa para estudos ambientais de DNA, no Reino Unido.

Volume 4 – Edição 1 – 2019 – Problema 1

Este volume trata-se de uma edição especial da CSTP dedicada a questões ética da CC. Foi editado no mês de fevereiro, mas ao longo do ano de 2019, foram acrescentados artigos, estudos de caso, correções, entre outros. Apresenta quatro ensaios, sete artigos, um artigo de revisão, sete estudos de caso, um relatório de reunião e dois métodos.

110 TIC – Tecnologia da informação e comunicação

O primeiro ensaio a abordagem é sobre a doação de dados para modelos de projetos de pesquisa em saúde da CC. No ensaio “Categorias de projeto para orientar a supervisão institucional da conduta responsável de cientistas que lideram a ciência cidadã nos Estados Unidos”, aborda os novos paradigmas da CC e mostra cinco tipos de projetos da CC para orientar a supervisão institucional da conduta responsável de cientistas que lideram a CC nos Estados Unidos.

O ensaio seguinte, alterca sobre as expectativas e promessas aos participantes envolvidos, sem que os mesmos se sintam enganados, assim como os aspectos do respeito a privacidade, confiança e consentimento informado em ambientes de rede para a CC, sem expor os dados dos cidadãos voluntários.

No último ensaio, examina três preocupações relevantes sobre CC: (1) a preocupação de que a CC não seja adequadamente orientada por hipóteses; (2) a preocupação de que a CC não gere dados suficientemente de alta qualidade ou use métodos suficientemente rigorosos; e (3) a preocupação de que a CC seja manchada pela advocacia e, portanto, não seja suficientemente desinteressada.

Dos sete artigos de pesquisa, apresentados um disserta sobre: a má conduta da pesquisa na CC; outro sobre os cientistas cidadão como sujeitos humanos e a questão ética; o artigo que segue é sobre projetos de saúde e o uso de pacientes como parceiros de pesquisa e a valorização de suas percepções e de seu trabalho para a CC.

Destacam-se os artigos sobre coordenação de trabalho avançado de multidões em projetos virtuais de CC e em redação colaborativa; o outro de abordagem sobre a investigação do comportamento do usuário no Fórum de Discussão do Mundo de *Shakespeare*, um projeto de humanidades na plataforma Zooniverse, em relação às convenções e recursos técnicos oferecidos pela plataforma, incluindo o uso de #hashtags, o uso de ping (notificando os usuários sobre discussões, as chamadas mensagens @) e o uso de recursos externos, que por sua vez oferecem novas formas de sistematizar o conhecimento e a discussão nos fóruns do VCS.

Na mesma linha de uso da tecnologia na CC, soma-se o trabalho sobre utilização de sensores de *smartphone* que possam gerar dados de qualidade relativamente alta entre uma variedade de parâmetros físicos que se comparam bem com sistemas calibrados de nível profissional, mas a um custo muito menor, o que

poderia levar a uma nova geração de CC e aplicativos de *crowdsourcing*, envolvendo o monitoramento desses parâmetros físicos para pesquisas inovadoras.

Por último o artigo “Qualidade dos dados e envolvimento dos participantes na ciência cidadã: comparando duas abordagens para o monitoramento de polinizadores na França e na Coreia do Sul”, tem por objetivo analisar a qualidade dos dados e envolvimento dos participantes na CC: comparando duas abordagens para o monitoramento de polinizadores na França e na Coreia do Sul.

O artigo de revisão de síntese, trata de uma revisão das preferências dos participantes para a comunicação de dados, descobertas e publicações científicas em artigos que se concentram na motivação dos participantes, mas que também contêm evidências relevantes sobre a comunicação em partes dos resultados.

Dos sete estudos de caso, três altercam sobre questões de meio ambiente como o monitoramento de aves e sobre o impacto do declínio do habitat de determinadas espécies de aves de alta altitude do Wyoming (EUA). O terceiro, estudo a resistência das plantas em vaso e em solos alternados com biocarvão, em relação ao sistema hídrico, isto é, a seca.

O trabalho “Mudando a maré: entendendo o diálogo e os principais motivadores de uma investigação cocriada on-line”, explora uma investigação para vasculhar os tipos de interação que estimulam a construção do conhecimento online.

No estudo de caso “Ciência do Cidadão Durante o Flint, Emergência Federal da Água no Michigan: dilemas éticos e lições aprendidas”, lida com a questão ética na CC ao tratarem de uma crise de água potável na cidade de Flint (EUA), e denúncias de cientistas cidadão em relação ao abuso de poder de autoridades e de cientistas. Também relacionado as questões ética o estudo de caso “Criando uma plataforma para a ciência ética do cidadão: um estudo de caso do CitSci.org”, aborda as questões éticas de gerenciamento de pessoal e informação, além da relação entre teoria e prática, no desenvolvimento de uma plataforma que atenda a esses requisitos e ajude ao maior número de projetos no fazer ciência.

Outro estudo de caso é o “Refletindo sobre os esforços para projetar um projeto inclusivo de CC em West Baltimore”, que discute o desafio um projeto de CC, na inclusão de comunidades sub-representadas, em Baltimore, usando a estrutura de Pandya para CC inclusivo.

O relatório de reunião apresenta o valor do mapeamento dos interessados nas iniciativas de CC desenvolvidas em conjunto. Dos dois métodos apresentados, um tem por finalidade coletar dados sobre o tempo sazonal, ou fenologia, dos artrópodes de folhagem, importantes para alimentação das aves nas florestas. O outro traz o uso do *smartphone* na plataforma *inaturalist* no registro de dados gerados pelos participantes voluntários.

A correção efetuada foi em relação ao nome de um coautor dos estudos de caso, de Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz para Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz.

O que pode se perceber nos artigos e estudos de caso, é que a maioria aborda as questões de meio ambiente, as novas tecnologias de monitoramento e questões relacionadas a saúde, assim como a forma como os cidadãos interagem com a CC por meio da participação e o seu desempenho em projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado analisou a inserção da Ciência Cidadã no contexto da Ciência da Informação. Podemos considerar, então, que esse objetivo foi atingido pois, foi possível identificar uma relação entre elas nas fontes pesquisadas.

Logo, no decorrer da pesquisa, foi verificado nas bases de dados acadêmicas artigos de CC que exercem influência no contexto da CI, sejam eles referentes ao desenvolvimento de projetos, ou na aplicabilidade da CC nas bibliotecas ou em áreas que se reportam ao meio ambiente.

Na síntese do trabalho realizado, foi constatado tanto nos artigos quanto nos projetos analisados, a preocupação com o público não acadêmico. Essa preocupação se refere a suas práticas, seu envolvimento nos projetos, o perfil desse cidadão e o tipo de contribuição que ele traz para a ciência, do mesmo modo que a sua relação com os cientistas e pesquisadores.

Uma das principais relações da CC com a CI, é no compartilhamento de seu papel social e na da produção e recuperação de dados, por meio de projetos coletivos e na produção artigos acadêmicos, assim como na disseminação do conhecimento científico. Tem-se como exemplo de projetos interdisciplinares, entre as ciências cidadã e da informação, efetuados no âmbito de bibliotecas: a transcrição de manuscritos de textos, imagens e arquivos; digitalização de jornais coleta de documentos históricos, certidões de nascimento, casamento e óbitos; criação de jogos educativos; transformações de livros de domínio público em *e-books*; criação de arquivos de memória, entre outros.

Em relação a identificação de ações governamentais e de instituições associativas (ECSA, por exemplo), elas vão além do incentivo a aplicabilidade da CC. Foi possível detectar projetos que estão sendo desenvolvidos em suas plataformas por cientistas conjuntamente com cidadãos voluntários. As vantagens dessas associações entre governos, instituições, acadêmicos e não acadêmicos, incluem o trabalho coletivo, eficiência temporal e redução de custos nos projetos em CC. O incentivo a projetos de pesquisas em CC, abre espaços para o avanço da ciência. E assim, é possível que práticas sejam desenvolvidas com a colaboração de voluntários.

Compreender as características da CC aplicadas na CI por meio dos artigos e

projetos pesquisados, que incluem participação informada, consciente e voluntária, recuperação da informação, indexação de dados e metadados. Além dessas características estarem interligadas, são fontes de conhecimento acadêmico. O desenvolvimento de ferramentas de tecnologias da informação é aplicável na mesma e essas ferramentas tornam-se um recurso imensurável para a disseminação do conhecimento científico.

Nas diversas fontes de informação sobre CC analisadas, desde bases de dados acadêmicos até mídias sociais (como o *Facebook*, por exemplo), se destacou o desenvolvimento de *softwares* para monitoramento e observação do meio ambiente que está diretamente ligado as atividades de CC. Nas pesquisas realizadas sobre os projetos existentes, foi destacada a utilização de aplicativos móveis para o fim de análise de dados, como uma porta de entrada, pois além de serem de fácil manejo, a transmissão de dados torna o processo mais dinâmico e, na maioria dos casos, em tempo real, um avanço recente no universo da CC.

Nas investigações efetuadas para a pesquisa, percebeu-se que o termo “ciência cidadã” foi identificado também como: ciência das multidões, ciência do voluntariado, ciência colaborativa, ciência participativa, *crowdsourcing*, entre outros. Na análise dos dados, foi possível observar que a literatura também relaciona os termos *Crowdsourcing* e *Crowdcrafting* com a aplicação na Ciência Cidadã no contexto da Ciência da Informação, mais especificamente nas bibliotecas.

Portanto, a falta de projetos da CI no Brasil foi uma das limitações que criou uma barreira idiomática. Outra limitação encontrada foi as variantes da expressão “ciência cidadã”, pois utilizar todos os termos apresentados ao recuperar informação nas bases de dados e mídias sociais demandaria pesquisa adicional que foge do escopo deste trabalho.

Para trabalhos futuros, sugere-se a incorporação dos termos acima citados na análise das relações com a Ciência da Informação. Dessa forma, pode-se explorar as relações entre CC e *Crowdsourcing* na área da CI com maior profundidade.

O sucesso dos projetos de ciência cidadã pode ser verificado pelo número de publicações que foram geradas a partir das contribuições dos voluntários. Sejam elas no monitoramento, nas observações e análise de dados. Considerando que os projetos em CC podem ser de pequena ou longa duração com, pelo menos, um

participante, o importante é que contribuam para a ciência e sociedade e que a participação dos voluntários seja vista e reconhecida como fator agregador no processo de pesquisas científicas para a democratização do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S.; CLINIO, A.; RAYCHTOK, S. Ciência aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, 2014, v.10, n.2, p. 434-450. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3593>. Acesso em 22 jun. 2019.
- ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L. Novas condições de circulação e apropriação da informação e do conhecimento: questões no debate contemporâneo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 10º, 2009: João Pessoa, PB. **Anais eletrônicos** João Pessoa: ANCIB, 2009. p. 1513-1526. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/314>. Acesso em: 07 jun. 2019.
- ALVES, V. B. A. Open archives: via verde ou via dourada? **Ponto de Acesso:** revista do Instituto de Ciências da Informação da UFBA, 2008, v. 2, n. 2, p. 127-137. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/1780>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- ANECDATA. **Coletando observações do nosso mundo em mudanças**. Disponível em: <https://www.anecdata.org/>. Acesso em: 12 nov.2019.
- BARATA, G. **Redes sociais precisam ser levadas a sério como espaço de divulgação da ciência**. Jornal da Unicamp, 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/germana-barata/redes-sociais-precisam-ser-levadas-serio-como-espaco-de-divulgacao-da>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- BARRETO, M. **O que é Ciência Aberta?** Vídeo Fiocruz Ciência Aberta (CONFOA), 2019. Disponível em: <https://vimeo.com/237718228>. Acesso em 15 jun. 2019.
- BARROS, M. **Redes sociais para pesquisadores e acadêmicos**. Bibliotecários sem fronteiras. (2014). Disponível em: <https://bsf.org.br/page/23/?watchmen>. Acesso em 12 jun. 2019.
- BEALES, D.L. **Citizen Science on Social media**: one medical librarian's experience and maintaining a moderated facebook citizen science discussion group (www.Facebook.com/groups/BiomeReconstitution). Journal of Hospital Librarianship, v.16, 2016. p.14-24. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15323269.2016.1118267>. Acesso em: 23 ago. 2019.
- BEX, R. et al. **Designing for Public participation in Paleontology Through the development of an App**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333633924_Designing_for_Public_Participation_in_Paleontology_Through_the_Development_of_an_App. Acesso em: 13 out. 2019.
- BIBLIOTECA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO – FEUP. **Redes sociais acadêmicas**. Publicação científica. 2019. Disponível em:

<http://libguides.fe.up.pt/publicacao-cientifica/redessociaisacademicas>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BIBLIOTECÁRIOS SEM FRONTEIRAS. **Redes sociais para pesquisadores e acadêmicos**. 2014. Disponível em: <https://bsf.org.br/2014/02/27/redes-sociais-para-pesquisadores-e-academicos/>. Acesso em: 18 jun. 2019.

BLUE Charge. **Ciência cidadã em ambientes marinhos**. Disponível em: <https://bluechangeinitiative.wordpress.com/>. Acesso em 15 nov. 2019.

BRADLEY J. C. **Blogger as lab notebook** [Internet] Drexel CoAS E-Learning Blog; 2006 fev 9. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning.blogspot.com/2006/09/open-notebook-science.html>. Acesso em: 08 jun. 2019.

CARUANA, M. **Analysis of data from maltese passport applications held at the National Archives of Malta: A New Digital Resource**. 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13614576.2016.1234842>. Acesso em 03 nov. 2019.

CECCARONI, L.; BOWSER, A.; BRENTON, P. Civic Education and Citizen Science: Definitions, Categories, Knowledge Representation. In: Ceccaroni, L. e Piera, J. eds. **Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research**. 2017. p. 1-23. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0962-2.ch001>. Acesso em: 23 set. 2019.

CITIZEN Science: theory and practice. Disponível em: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/>. Acesso em 27 jul. 2019.

COHEN, C. M. et al. **Identifying Opportunities in Citizen Science for Academic Libraries**. ISTL – Issues in Science and Technology Librarianship. n.79, 2015. Disponível em: <http://www.istl.org/15-winter/article1.html>. Acesso em: 02 nov. 2019.

COSTA, S. M. S. Abordagens, estratégias e ferramentas para o acesso aberto via periódicos e repositórios institucionais em instituições acadêmicas brasileiras. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, 2008, v.4, n.2, p. 218–232. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16048/1/ARTIGO_AbordagensEstrategiasFerramentas.pdf. Acesso em: 02 maio 2019.

CROWDSOURCING Week. **O que é Crowdsourcing?** EUA. 2019. Disponível em: <https://crowdsourcingweek.com/about/>. Acesso em: 17 out. 2019.

DECLARAÇÃO DE BERLIM. **Acesso Livre ao Conhecimento nas Ciências e Humanidades**. Universidade Minho. 2003. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/about/DeclaracaoBerlim.htm>. Acesso em: 11 jun. 2019.

eBird. **Cornell Lab of Ornitholog**, NY. 2017. Disponível em: <http://www.ebird.org>. Acesso em: 18 nov. 2019.

EITZEL, M.V. et al. **Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms.** Citizen Science: Theory and Practice. 2017. Disponível em: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/10.5334/cstp.96/>. Acesso em: 23 set. 2019.

EKLUND, L.; STAMM, I.; LIEBERMANN, W. K. **The crowd in crowdsourcing as a pragmatic research method.** 2019. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/9206/8124>. Acesso em: 04 nov. 2019.

ELIAS, P. C., MATTOS, F. A. M. **Informação e software livre no capitalismo contemporâneo.** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v.5, n. 1, p 55-76, jul/dez. 2007– ISSN: 1678-765X. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/view/0000004581/04070638d05e9b2af316f8bd44609425>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ELLIS, S. **A history of collaboration, a future in crowdsourcing:** positive impacts of cooperation on British Librarianship. 2014. Disponível em: <https://www.degruyter.com/view/j/libr.2014.64.issue-1/libri-2014-0001/libri-2014-0001.xml>. Acesso em: 12 set. 2019.

EUROPEAN Science Association - ECSA. Disponível em: <https://ecsa.citizen-science.net/>. Acesso em: 23 jul. 2019.

EXOSS Citizen Science Project. **Monitoramento de meteoros.** Disponível em: <http://press.exoss.org/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FERRER-FERRER, N. **Volunteer participation in citizen science projects.** In: El Profesional de la Información, v.24, n. 6, 2015. p. 827-837. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285543498_Volunteer_participation_in_citizen_science_projects. Acesso em: 16 ago. 2015.

FIOCRUZ Campo Virtual. **O que é Ciência Aberta?** Formação Modular sobre Ciência Aberta. Serie 1, Curso 1, 2018. Disponível em: <https://cursos.campusvirtual.fiocruz.br/course/view.php?id=93>. Acesso em: 02 abr. 2019.

FOSTER. **O que é o Open Science?** Introdução. Disponível em: <https://www.fosteropenscience.eu/content/what-open-science-introduction>. Acesso em: 02 jun. 2019.

FREITAS, H. M. R., CUNHA, M. V. M., & MOSCAROLA, J. **Aplicação de sistemas de software para auxílio na análise de conteúdo.** São Paulo: RAUSP, v. 32, nº 3, Jul/Set 1997, p. 97-109. Disponível em: http://gianti.ea.ufrgs.br/files/artigos/1997/1997_052_RAUSP_Freitas_Cunha_Moscarola.pdf. Acesso em: 07 jul. 2019.

FUNDAÇÃO WILLIAM E FLORA HEWLETT. **Recursos educacionais abertos**. Disponível em: <https://hewlett.org/strategy/open-educational-resources/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GHILARDI-LOPES, N. P. **Parceria com o público**: pesquisas científicas realizadas com a participação de leigos ganham espaço. *Revista de pesquisa FAPESP*. ed. 259, set. 2017. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/22/parceria-com-o-publico/>. Acesso em: 16 jun. 2019.

GIBSON, T. et al. **Digital humanities, libraries, and crowdsourcing**: foundations of digital textual technologies. 2019. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pra2.2018.14505501126>. Acesso em: 28 set. 2019.

GIDE, J. F. **Ciência Colaborativa**: tudo o que você precisa saber. 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/ciencia-colaborativa/>. Acesso em 12 out. 2019.

GIL, A .C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2019.

GOMES, C. M. **Comunicação Científica**: Alicerces, Transformações e Tendências. Livros LabCom, 2013. Disponível em: http://www.labcom-ifp.ubi.pt/ficheiros/20131206-201309_cristinamgomes_comunicacaocientifica.pdf. Acesso em 18 jun. 2019.

GRANT, S. et al. The Human Face of Crowdsourcing: A citizen-led Crowdsourcing case study. **IEEE International Conference on Big Data**. Santa Clara, CA, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261165699_The_human_face_of_crowdsourcing_A_citizen-led_crowdsourcing_case_study. Acesso em 24 nov. 2019.

HAKLAY, Mordechai; TOBÓN, C. Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centred design approach. **Revista Internacional de Ciência da Informação Geográfica (IJGIS)**. 2003, p. 577-592. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1365881031000114107>. Acesso em: 19 jun. 2019.

HAKLAY, Muki. **Citizen Science and Volunteered Geographic Information**: Overview and Typology of Participation. *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. 2012. p. 105-122. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-007-4587-2_7. Acesso em 19 jun.2019.

HEDVALL, P.; et al. **Co-Constructing Universal Design in Citizen Science Workshops**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328612356_Co-Constructing_Universal_Design_in_Citizen_Science_Workshops. Acesso em: 23 out. 2019.

HOLLEY, R. **Crowdsourcing**: How and why should libraries do it? D-Lib Magazine. v.16 n.3-4, 2010. Disponível em:
<http://www.dlib.org/dlib/march10/holley/03holley.html>. Acesso em: 29 jul. 2019.

IGNAT, T.; et al. Merry work: libraries and citizen science. Insights-the UKSG Journal. v.31, n.35, 2018. Disponível em:
<https://insights.uksg.org/articles/10.1629/uksg.431/>. Acesso em 06 set. 2019.

INICIATIVA DO ARQUIVO ABERTO DE BUDAPESTE (BOAI), **Declaração de Budapeste** (2002) [online]. Disponível em:
<http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>. Acesso em 01 jun. 2019.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica**: teoria da ciência e prática de pesquisa. In: O conhecimento científico. 19ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MARTELETO, R. M. **Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a09v30n1.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2012.

MEDIALAB-PRADO. **Laboratórios bibliotecários**. 2019. Disponível em:
<https://www.medialab-prado.es/>. Acesso em: 23 jun. 2019.

NEKAJ, E. Crowdsourcing Week. 2019. Disponível em:
<https://crowdsourcingweek.com/about/>. Acesso em 07 out. 2019.

NEWMAN, G.; et al. **User-friendly web mapping**: lessons from a citizen science website. Jornal Internacional de Sistemas de Informação Geográfica, v.24. ed.12. 2010, pp.1851-1869. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2010.490532>. Acesso em 02 ago. 2019.

ONS NETWORK. **What is Open Notebook Science?** Disponível em:
<http://onsnetwork.org/what-is-open-notebook-science/introduction-to-open-science/>. Acesso em 09 jun. 2019.

OPEN DATA INSTITUTE (ODI). 2012. Disponível em:
<https://theodi.org/?s=open+data>. Acesso em: 13 jun. 2019.

OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. **Working Group on Open Data**. Disponível em: <https://okfn.org/>. Acesso em 15 jun. 2019.

OPENSIENTIST. **Finalizando uma definição de “Ciência cidadã” e “Cientistas cidadãos”**. Washington DC, 2011. Disponível em:
<http://www.openscientist.org/2011/09/finalizing-definition-of-citizen.html>. Acesso em: 01 nov. 2019.

OVERGAARD, A.K.; KAARSTED, T. **A New Trend in Media and Library Collaboration within Citizen Science?** The Case of 'A Healthier Funen'. 2018. Disponível em: <https://www.liberquarterly.eu/article/10.18352/lq.10248/>. Acesso em: 29 ago. 2019.

OXFORD English Dictionary – **Ciência cidadã**. 2016. Disponível em: <http://www.oed.com/view/Entry/33513?redirectedFrom=citizen+science#eid316619123>. Acesso em: 04 nov. 2019.

PARILLA, L.; FERRITER, M. **Social media and crowdsourced transcription of historical materials at the Smithsonian Institution**: methods for strengthening community engagement and its tie to transcription output. *The american archivist*, v.79, n. 2, 2016. p. 438-460. Disponível em: <https://americanarchivist.org/doi/10.17723/0360-9081-79.2.438>. Acesso em: 02 nov. 2019.

PERKINS, N. I. **Realising the potential of citizen science**. SciDevNet, 2013. Disponível em: <https://www.scidev.net/global/communication/editorials/realising-the-potential-of-citizen-science.html>. Acesso em 27 out.2019.

ROBINSON, J; CARLETTI, L. **Our Theatre Royal Nottingham**: co-creation and co-curation of a digital performance collection with citizen scholars. 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14794713.2019.1633106>. Acesso em: 23 nov. 2019.

ROSS-HELLAUER, T. **O que é a revisão aberta por pares?** Uma revisão sistemática [versão 1; revisão por pares: 1 aprovada, 3 aprovada com reservas]. *F1000Research*. 2017. Disponível em: <https://f1000research.com/articles/6-588/v1>. Acesso em: 06 jun. 2019.

SANTOS, A. I. **Educação aberta**: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas / Bianca Santana; Carolina Rossini; Nelson De Lucca Pretto (Org.). – 1. ed., 1 imp. – Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital. 2012. Disponível em: <http://aberta.org.br/livrorea/artigos/educacao-aberta-historico-praticas-e-o-contexto-dos-recursos-educacionais-abertos/>. Acesso em 10 jun. 2019.

SAVEBrasil. **Cientista Cidadão**. Disponível em: <http://www.savebrasil.org.br/cidadao-cientista/>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SAYGI, G.; BLAISE, J.; DUDEK,I. **Anchoring Unsorted E-Sources About Heritage Artefacts in Space and Time**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325289946_Anchoring_Unsorted_E-Sources_About_Heritage_Artefacts_in_Space_and_Time. Acesso em: 03 out. 2019.

SCISTARTE. **Citizen Scientists are**. 2019. Disponível em: <https://scistarter.org/>. Acesso em: 01 nov. 2019.

SCISTARTE. **The Librarian's Guide to Citizen Science**. 2019. Disponível em: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/orrery-media/misc/CitSci_Librarians_Guide_02_22_r1.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

SOARES, M. D., SANTOS, R. **Ciência Cidadã: o envolvimento popular em atividades científicas**. *Ciência Hoje* 47. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236952978_Ciencia_Cidada_o_envolvimen_to_popular_em_atividades_cientificas. Acesso em: 20 jun. 2019.

SOCIENTIZE CONSORTIUM. **Introdução a Ciência Cidadã**. 2013. Disponível em: <http://www.socientize.eu/>. Acesso em 02 jun. 2019.

SPINAK, E. **Sobre as vinte e duas definições de revisão por pares aberta... e mais** [online]. *SciELO em Perspectiva*, fevereiro 2018. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2018/02/28/sobre-as-vinte-e-duas-definicoes-de-revisao-por-pares-aberta-e-mais/#.XQT2j4hKhPZ>. Acesso em: 06 jun. 2019.

STALLMAN, R. **Por que o Código Aberto não compartilha dos objetivos do Software Livre**. *O Sistema Operacional GNU*. 2009. Disponível em: <https://www.gnu.org/philosophy/open-source-misses-the-point.html>. Acesso em: 07 jun. 2019.

TAURION, C. **Software livre: potencialidades e modelos de negócio**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. 2002. **Fórum sobre o impacto do curso aberto para o ensino superior nos países em desenvolvimento: Relatório final**. Retirado em 3 de novembro de 2008. Disponível em: www.wcet.info/resources/publications/unescofinalreport.pdf. Acesso em 17 jun. 2019.

VASILEIADOU, E. **Crowd science: it is not just a matter of time (or funding)**. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2014. Disponível em: <https://research.tue.nl/en/publications/crowd-science-it-is-not-just-a-matter-of-time-or-funding>. Acesso em: 12 ago. 2019.

VERHULST, Stefaan. **Crowdcrafting**. *The Living Library*. 2016. Disponível em: <https://thelivinglib.org/crowdcrafting/>. Acesso em: 25 out. 2019.

VITOS, M.; et al. Making local knowledge matter: supporting non-literate people to monitor poaching in Congo. In: **Anais Third Annual Symposium on Computing for Development**. 2013. Disponível em: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1368259/>. Acesso em: 17 set. 2019.

WIKIPÉDIA ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Verbete Ciência Cidadã**. Atualização em maio 2019. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ci%C3%Aancia_cidad%C3%A3. Acesso em: 01 nov. 2019.

ZHANG, X.; et al. **Motivations of volunteers in the transcribe Sheng project: a grounded theory approach.** 2019. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/praz.2018.14505501190>. Acesso em: 26 set. 2019.

ZOONIVERSE. **Galaxy Zoo.** 2007. Disponível em: <https://www.zooniverse.org/projects/hughdickinson/galaxy-zoo-clump-scout>. Acesso em 16 nov. 2019.