

A participação ativa do cidadão nas questões públicas e a democratização do conhecimento por meio da Ciência Cidadã

The active participation of the citizen in public issues and the democratization of knowledge through Citizen Science

Diny Gabrielly de Miranda Martins¹, Eloisa Helena de Souza Cabral²

¹ Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras – MG, Brasil

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo – SP, Brasil

RESUMO

A participação ativa dos cidadãos nos assuntos públicos, na solução dos problemas da população e também na Ciência é um dos aspectos mais relevantes para a garantia da vontade comum e do bem-estar social coletivo. O envolvimento dos cidadãos nas questões públicas perpassa pelas diversas áreas social, econômica, cultural, científica. Assim, é fundamental que o cidadão não apenas tenha acesso ao conhecimento, mas que também possa participar do processo de construção do saber científico. O envolvimento de cidadãos não cientistas na produção do conhecimento pode ocorrer por meio da Ciência Cidadã que se baseia na participação dos cidadãos em pesquisas e atividades científicas. Iniciativas de ciência cidadã podem contribuir para a formação de cidadãos mais ativos, engajados com as questões públicas locais e socialmente responsáveis. O objetivo deste artigo foi realizar uma revisão de literatura sobre Ciência Cidadã e fazer uma descrição teórica sobre a participação cidadã e a importância do envolvimento do cidadão não cientista na Ciência. A relação entre ciência cidadã, democracia e cidadania também são temas abordados neste trabalho.

Palavras-chave: participação cidadã, ciência cidadã, cidadania, democracia

ABSTRACT

The active participation of citizens in public affairs, in the solution of the population's problems, and also in science, is one of the most relevant aspects to guarantee the common will and the collective social welfare. The involvement of citizens in public affairs goes through the various social, economic, cultural, and scientific areas. Thus, it is essential that citizens not only have access to



Autor correspondente. DGMM. R. Alexandre Tavares do Couto, 295 - Novo Santo Antônio - 35574-002 – Formiga, MG, Brasil.

E-mail: dinygabrielly@hotmail.com

Recebido: Junho de 2022

Aceito: Agosto de 2022

GESTÃO, INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO ISSN 2595-5861

© Faculdade Metropolitana.

knowledge, but also that they can participate in the process of building scientific knowledge. The involvement of non-scientist citizens in the production of knowledge can occur through citizen science, which is based on the participation of citizens in scientific research and activities. Citizen science initiatives can contribute to the formation of more active citizens, engaged with local public issues and socially responsible. The purpose of this paper was to conduct a literature review on citizen science and to provide a theoretical description of citizen participation and the importance of non-scientist citizen involvement in science. The relationship between citizen science, democracy, and citizenship are also topics addressed in this paper.

Key words: citizen participation, citizen science, citizenship, democracy

** Uma versão desse texto foi publicada nos Anais do XIII CASI - Congresso de Administração, Sociedade e Inovação, 2021.*

INTRODUÇÃO

O interesse e a participação das pessoas, o espírito público e a divulgação dos achados científicos, podem contribuir para a abordagem, o desenvolvimento e a utilização da Ciência como uma ferramenta para o desenvolvimento da sociedade. O contato dos cidadãos com a ciência é muito importante para que possam participar do processo de decisão sobre o melhor comportamento a ser adotado, por exemplo, sobre práticas de prevenção, ou sobre as medidas políticas a serem adotadas na saúde.

A participação ativa do cidadão na ciência e no processo de formulação de políticas públicas assegura à comunidade o papel de agente e não apenas de beneficiária do desenvolvimento. O caráter participativo e democrático da população nos assuntos públicos é de extrema relevância, uma vez que a participação é uma conquista a ser empreendida individualmente por cada pessoa, num processo em que cada vez mais ela se torna cidadã (MARTINS, 2002). Somente por meio do envolvimento pessoal com a problemática em questão, no processo de tomada de decisão nas questões sociais e econômicas da comunidade, que o indivíduo formará um senso crítico como cidadão.

Nesse sentido, fazer com que a sociedade civil desperte interesse pela ciência e se envolva com a pesquisa científica é fundamental para ampliar a construção do conhecimento e garantir avanços nas mais diversas áreas. Isso pode ser colocado em prática por meio da chamada "Ciência Cidadã" que se baseia na participação dos cidadãos em pesquisas e atividades científicas.

Ciência cidadã se refere às parcerias entre cientistas e voluntários leigos, que atuam de forma efetiva em coletas e/ou análises de dados científicos relacionados às pesquisas aplicadas a temas de interesse público (DICKINSON et. al., 2010). Além de contribuir nas investigações científicas, iniciativas de ciência cidadã impulsionam o senso crítico coletivo servindo de instrumento na formulação e aplicação de políticas públicas. Diante do valor científico e

social da abordagem da ciência cidadã, esta pode ser considerada como importante ferramenta para a participação cidadã nas questões públicas e o exercício da democracia e cidadania.

Projetos de ciência cidadã podem proporcionar uma oportunidade para que a população se envolva com as demandas sociais locais. A esse respeito, Haywood, Parrish e Dolliver (2016) afirmam que, uma experiência baseada em questões locais, regionais e globais, pode levar a mudanças mensuráveis na ação individual e coletiva, principalmente através da participação na ciência cidadã e na ação e comunicação da comunidade.

Nesse contexto, este artigo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre Ciência Cidadã e fazer uma descrição teórica sobre a participação cidadã e a importância do envolvimento do cidadão não cientista na Ciência. Práticas de ciência cidadã podem ser utilizadas como forma de democratizar a ciência, assim, a relação dos conceitos de ciência cidadã, democracia e cidadania também são abordados.

A relevância desse trabalho está alicerçada no fato de que o tema abordado pode ser estudado do ponto de vista científico, contribuindo teoricamente para a temática da ciência cidadã. Além disso, o tema da ciência cidadã abarca dimensões de interesse social e engloba práticas de cidadania e participação social, além de auxiliar nas decisões para formulação de políticas públicas.

Participação Cidadã

A participação cidadã está diretamente associada à democratização das relações entre o governo e a sociedade, sendo assim, um dos fundamentos básicos da democracia, pois tem como objetivo a participação ativa dos cidadãos no processo de tomada de decisões públicas. Nesse sentido, a participação ativa dos cidadãos na sociedade se torna um dos aspectos mais relevantes para a garantia da vontade e do bem-estar social.

O envolvimento da população nos assuntos públicos é um processo dinâmico e

reflete a capacidade e o direito do cidadão em interferir na condução da vida pública. Não se trata apenas do direito de participação, mas também do dever de cada cidadão em cooperar para o bem-estar coletivo. A participação ativa dos cidadãos na sociedade abrange todas as formas de participação política, social, cultural e econômica.

A Constituição Federal brasileira estabelece mecanismos de participação que possibilitam a intervenção do cidadão nas decisões governamentais tais como, plebiscito, referendo, iniciativa legislativa popular (BRASIL, 2014). Contudo, a participação democrática da população deve ir para além desses mecanismos, envolvendo muito mais que somente a eleição de representantes políticos. O modelo de democracia representativa liberal é pouco eficaz em envolver o cidadão no processo de decisão das políticas, já que o poder de decisão se concentra nas mãos de uma minoria que, geralmente, busca seus interesses particulares e não os interesses do coletivo, da sociedade (HABERMAS, 2010).

Segundo Habermas (2010), em um sistema democrático efetivo e de qualidade o cidadão atua como ator político exercendo cidadania e, em conjunto com a sociedade desenvolve uma ação coletiva responsável se utilizando racionalmente da capacidade do juízo. A participação efetiva dos cidadãos nas decisões políticas públicas, em um processo político deliberativo, constitui o âmago do processo democrático.

Em contraposição às práticas contemporâneas da Administração Pública que impossibilitavam a participação efetiva dos cidadãos na tomada de decisão nas demandas sociais, bem como na formulação e implementação das políticas públicas, surgiu a teoria do Novo Serviço Público (New Public Service). Esse novo modelo enfatiza a importância da participação direta dos cidadãos como uma forma para se desenvolver uma sociedade genuinamente democrática (DENHARDT; DENHARDT, 2015).

Segundo Denhardt e Denhardt (2015), os fundamentos do Novo Serviço Público são a

promoção da dignidade e os valores que reafirmam a democracia, a cidadania e o interesse público. Tendo como base a democracia e a cidadania, Denhardt e Denhardt (2007) estabeleceram sete princípios para o novo modelo de gestão pública, a saber: 1) servir cidadãos, e não consumidores; 2) perseguir o interesse público; 3) valorizar mais a cidadania e o serviço público do que o empreendedorismo; 4) pensar estrategicamente e agir democraticamente; 5) reconhecer que a accountability não é tarefa simples; 6) servir em vez de dirigir; 7) dar valor às pessoas, não apenas à produtividade.

A administração Pública orientada pelos princípios imbuídos na teoria do Novo Serviço Público inclui a colaboração do cidadão juntamente com os demais atores como as organizações de Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), organizações não governamentais (ONGs), comunidades, igrejas, escolas, empresas públicas e privadas, administradores e servidores públicos etc., para uma gestão pública mais efetiva, democrática e justa. Democracia infere o envolvimento ativo do cidadão na tomada de decisão política (CASULA, 2017), por isso a sociedade civil deve se envolver em todos os temas e problemas que emergem da própria sociedade. Portanto, a participação ativa e atuante do cidadão no processo das decisões políticas é fator primordial do Novo Serviço Público.

Nesse modelo de gestão a sociedade civil se torna menos passiva, deixando de ser apenas beneficiária das políticas públicas passando a ser articuladora e dinamizadora no processo. Assim como os demais atores públicos e privados, o cidadão tem a responsabilidade de identificar gargalos e encontrar soluções para os problemas da população (DENHARDT; DENHARDT, 2015).

Quando o cidadão colabora na resolução dos problemas públicos há maiores possibilidades de influenciar e melhorar a qualidade das políticas públicas de maneira a atender às demandas da população que são mais difíceis de serem atendidas unicamente com a atuação do Estado (CASULA, 2017).

Além disso, valores importantes para o exercício da cidadania e para a boa convivência em sociedade são alcançados como a responsabilização mútua, engajamento cívico, cooperação e respeito ao próximo. Nesse sentido, as questões de interesse individual ou singular são colocadas em segundo plano quando discutidas as relações do bem comum e do interesse coletivo, ou seja, os cidadãos precisam trabalhar juntos na busca do bem maior (DIAS, 2016).

O Novo Serviço Público é centrado na democracia participativa e tem como principais objetivos a reaproximação do cidadão com os problemas das cidades; descentralização do poder para a população na resolução de problemas públicos/coletivos; reafirmação de valores de democracia e cidadania; busca do interesse coletivo em detrimento dos individuais; construção coletiva de serviços públicos de qualidade mais eficientes e efetivos; foco no cidadão como agente ativo e atuante; e responsabilização coletiva dos cidadãos, servidores e administradores nos serviços públicos (DENHARDT; DENHARDT, 2015).

Nesse modelo a administração pública pode se valer de instrumentos de coordenação e parceria como os consórcios públicos para auxiliar na direção de um governo democrático que atenda as demandas sociais e envolva o cidadão na participação das políticas públicas (ABRUCIO; FILIPPIM; DIEGUEZ, 2013). Além desses instrumentos de cooperação proporcionarem maior eficiência na gestão pública, podendo mitigar os problemas de desigualdades sociais e regionais, fortalecem a participação cidadã.

O novo padrão de governança que eleva a participação popular até o conceito de responsabilização cívica e cidadania considera formas mais partilhadas e cooperativas de governo diferentes do modelo hierárquico em que as autoridades estatais exercem um poder soberano sobre a sociedade civil (DALLABRIDA, 2015). Seu principal objetivo é fortalecer os processos de decisão com a promoção dos instrumentos da democracia participativa. Nessa perspectiva, como

descrevem Tonelli e colaboradores (2018), os governos são como entidades inseridas em um intrincado processo tecno-político que compreende outros atores sociais, como empresas, organizações sem fins lucrativos e sociedade civil.

Dessa forma, as políticas públicas não se limitam mais às entidades governamentais, pois são moldadas e se tornam relevantes para o gerenciamento de redes compostas pelos diferentes atores (TONELLI et al., 2018). A sinergia formada por essa multiplicidade de atores públicos e privados envolvidos no processo de tomada de decisão amplia as possibilidades de ações direcionadas para atender as demandas da sociedade, de forma que todos os envolvidos saem ganhando.

A participação cidadã também deve ocorrer no âmbito da Ciência, sendo fundamental que o cidadão comum tenha acesso ao conhecimento, bem como possa participar na construção do saber científico. Segundo Santos (2008), o conhecimento deve tornar-se popular e não ficar concentrado nas mãos e mentes de alguns poucos privilegiados. Assim, é relevante fazer com que a sociedade civil desperte interesse pela ciência e se envolva com a pesquisa científica no intuito de ampliar a construção do conhecimento bem como difundir o conhecimento para a sociedade e democratizar a ciência.

O conhecimento científico também pode ser construído com a participação do cidadão não cientista. A ideia de ter a participação do cidadão comum em pesquisas pode apoiar a aprendizagem e o engajamento do público com a ciência. Bueno (2019, p.16) ressalta que “uma das grandes vantagens da participação cidadã é trazer a diversidade para a prática científica, já que oferece uma oportunidade única de receber conhecimentos, práticas e habilidades diversos de todas as pessoas envolvidas”.

O envolvimento de cidadãos não cientistas na produção do conhecimento pode ocorrer por meio da “Ciência Cidadã” que se baseia na participação dos cidadãos em pesquisas e atividades científicas. As iniciativas de ciência cidadã são inspiradas em valores

democráticos e contribuem para o exercício da cidadania, uma vez que promovem o engajamento dos cidadãos e fomentam a participação ativa da população nas demandas sociais. Assim como o Novo Serviço Público prevê a participação da sociedade nas questões públicas, a Ciência Cidadã possui uma proposta de atuação da sociedade civil no desenvolvimento da comunidade.

Atualmente, a ciência cidadã é referida como uma nova e particular abordagem da ciência ligada ao levantamento de grandes conjuntos de dados e que possibilita a mobilização de multidões fora da ciência para auxiliar nas observações e classificações (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016). Por outro lado, outros autores consideram a ciência cidadã uma forma de democratizar a ciência, ajudando as comunidades envolvidas na criação de dados para influenciar políticas e como uma maneira de promover processos de decisão política nas diversas áreas como a saúde, educação e meio ambiente (BROEDER et al., 2016; GUERRINI et al., 2018; FAN; CHEN, 2019; STRASSER et al., 2019).

De maneira geral a ciência cidadã pode contribuir para a formação de cidadãos mais ativos, engajados com as questões públicas locais e socialmente responsáveis.

Ciência Cidadã

O termo ciência cidadã, mais conhecido pelo nome em inglês, *citizen science*, é empregado para descrever, de forma geral, projetos com finalidades científicas que utilizam não cientistas como voluntários (SOARES; SANTOS, 2011). Em suas considerações, Dickinson e colaboradores (2010) comentam que o termo se refere a parcerias entre cientistas e voluntários leigos, os quais possuem efetiva participação em coletas e/ou análises de dados científicos relacionados às pesquisas aplicadas a temas de interesse público.

O analista de política científica Alan Irwin e o ornitólogo e organizador da pesquisa participativa Richard Bonney são frequentemente reconhecidos pela cunhagem do termo “ciência do cidadão” (IRWIN, 1995;

BONNEY, 1996). Irwin (1995) define ciência cidadã como uma ciência que atenda às necessidades e preocupações dos cidadãos. Ao mesmo tempo, é uma ciência desenvolvida e realizada pelos próprios cidadãos (IRWIN, 1995). Essa concepção é amplamente adotada nas ciências sociais e pelos formuladores de políticas que consideram os cidadãos como partes interessadas nos processos de tomada de decisão cientificamente informada (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016).

Bonney (1996) define ciência do cidadão como projetos científicos nos quais os “amadores” fornecem dados observacionais como por exemplo, a observação de pássaros, para os cientistas e adquirem novas habilidades científicas em troca. O autor entende a ciência cidadã como a participação do público na pesquisa científica e também como uma ferramenta para promover a compreensão pública da ciência (BONNEY, 1996).

O grupo de especialistas SOCIENTIZE da Unidade de Ciência Digital da Comissão Europeia apresenta uma definição semelhante. Segundo eles, “ciência do cidadão refere-se ao envolvimento do público em geral em atividades de pesquisa científica quando os cidadãos contribuem ativamente para a ciência, seja com seu esforço intelectual, através da observação ou com suas ferramentas e recursos” (SOCIENTIZE, 2014).

Para Cohn (2008), a ciência cidadã diz respeito a voluntários que participam como assistentes de campo em estudos científicos, ajudando no monitoramento de animais e plantas e/ou outros marcadores ambientais, não são remunerados e não são, necessariamente, cientistas. Em sua maioria, são amadores que se voluntariam para ajudar em pesquisas ecológicas, pelo motivo de se sentirem bem ao ar livre ou por se preocuparem com os problemas ambientais, estando dispostos a contribuir para poder sanar essas problemáticas (COHN, 2008).

Segundo Cappa et al. (2016), a ciência cidadã é um meio de envolver o público em geral em atividades de pesquisa lideradas por cientistas profissionais. Ao envolver um grande

número de cidadãos não cientistas, a ciência cidadã permite a coleta e análise de dados distribuídos em uma escala que seria difícil obter, sobretudo quando se considera os recursos financeiros requeridos por determinados projetos.

Existem alguns sinônimos importantes para o conceito de ciência cidadã como “monitoramento baseado na comunidade”, “monitoramento voluntário”, “ciência participativa” e “ciência aberta” todos designando a contribuição de não cientistas para a ciência (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016).

Ciência cidadã é, portanto, uma forma humanística e colaborativa de se conduzirem estudos científicos. Os pesquisadores podem engajar multidões em suas pesquisas. E as pessoas não são apenas informadas sobre as descobertas científicas, elas participam do processo e são treinadas mediante o estabelecimento de protocolos específicos para cada projeto científico.

Em termos de produção científica o maior corpo de artigos sobre ciência cidadã encontra-se na pesquisa em Biologia, conservação e ecologia (McKINLEY et al., 2017; CHANDLER et al., 2017; KOBORI et al., 2016; SWANSON et al., 2016; MAISTRELLO et al., 2016; BALLARD et al., 2017; HAYOOD et al., 2016; COSTA et al., 2018; CALADO, 2019). Nesse tipo de pesquisa a ciência cidadã é utilizada, principalmente, como uma metodologia de coleta e classificação de dados (KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016).

Outras pesquisas que se destacam na literatura estão relacionadas a participação do cidadão com questões de saúde pública (BROEDER et al., 2016), ciências sociais, políticas públicas (PALMER et al., 2017; WOOLLEY et al., 2016; CAPPA et al., 2016; LAND-ZANDSTRA et al., 2016; JERRET et al., 2017; GUERRINI et al., 2018; FAN; CHEN, 2019; STRASSER et al., 2019), educação ambiental (LOPES; KAWABE; VENÂNCIO, 2016; ASSUNPÇÃO et al., 2016; RUMENOS; FACIOLLA, 2019; PINHEIRO; CHALHUB, 2019; RUMENOS; SPAZZIANI, 2020) e

sustentabilidade (SEIXAS; DIAS; PEREIRA, 2017; LUÍS et al., 2018; MELO; GUEDES, 2019).

Tendo em vista essa pluralidade de estudos, percebe-se que a ciência cidadã é mais que uma mera ferramenta para expandir o conhecimento científico. Sobretudo no âmbito das ciências sociais, a proposta da ciência cidadã trata de forma incisiva a valorização do ser, do sentimento de coletividade, de cidadania, e traz em seu arcabouço semântico questões de participação, inclusão social e empoderamento pelo saber (PALMA, 2016).

O conhecimento construído a partir da colaboração mútua entre cientistas e cidadãos agrega valor tanto para a academia quanto para a sociedade. Projetos fundamentados nos princípios de ciência cidadã incentivam a participação da população, de forma consciente e voluntária, não apenas na produção científica, mas também na resolução de problemas da população.

Projetos de Ciência Cidadã

Atualmente é possível observar a aplicação de diversos projetos que se fundamentam na ciência cidadã, perpassando várias áreas de atuação científica. Muitos exemplos que se utilizam dessa abordagem podem ser citados. Um dos mais bem-sucedidos é o projeto eBird, um programa de listas online e em tempo real que tem revolucionado a forma como a comunidade de observadores de aves reporta e acessa informações sobre as espécies de aves. Lançado no ano de 2002 pelo Cornell Lab of Ornithology e pela National Audubon Society, o eBird providencia dados ricos com informações básicas sobre a abundância de aves e sua distribuição em variadas escalas espaciais e temporais (BONNEY et al., 2009).

Outras iniciativas de ciência cidadã são os projetos Air Quality Egg, Asteroid Zoo e Cooperative Observer Program. O The Air Quality Egg (AQE) foi projetado nos Estados Unidos para possibilitar o monitoramento de poluentes no ar. O sistema permite a coleta de amostras do ar e realiza leituras das concentrações de poluentes em ambientes

internos e externos (CITIZEN SENSE, 2013). O Asteroid Zoo, executado pelo Zooniverse e pela Planetary Resources, visa a participação de voluntários na observação e classificação de asteroides desconhecidos localizados próximos à Terra (GREENEMEIER, 2014). Já o Cooperative Observer Program (COOP) é um projeto administrado pelo Serviço Nacional de Meteorologia dos Estados Unidos e pelos Centros Nacionais de Informações que atua como uma rede cidadã composta por milhares de voluntários que monitoram as condições climáticas nos 50 estados americanos (NATIONAL WEATHER SERVICE UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE, 2020).

No Brasil também existem projetos de ciência cidadã em andamento. Um deles é o Projeto Cidadão Cientista, cujo objetivo é realizar monitoramentos de aves em Unidades de Conservação e parques urbanos. O projeto foi criado em 2014 pela SAVE Brasil e está em desenvolvimento em quatro estados brasileiros: Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, convocando observadores de aves experientes e treinando novos interessados. Até o ano de 2017 mais de 1.600 pessoas participaram das atividades do projeto. E conseguiram registrar 447 espécies de aves (50% de todas as aves conhecidas na Mata Atlântica), sendo que 43 delas são mencionadas nas listas de aves ameaçadas. As espécies observadas durante os monitoramentos são inseridas na plataforma eBird (SAVE BRASIL, 2020).

O Brydes do Brasil é um projeto que visa elaborar uma base de dados sobre as baleias-de-bryde identificadas individualmente a partir de fotos da espécie em águas brasileiras. Trata-se de uma iniciativa voluntária de uma equipe de pesquisadores interessada em reunir o maior número possível de registros de baleias-de-bryde foto-identificadas. O compartilhamento desses registros é fundamental para o conhecimento e a divulgação das avistagens e reavistagens de um mesmo indivíduo em diferentes datas e locais distintos ou semelhantes. Dentre outros objetivos as ações do projeto visam ampliar o conhecimento sobre

as baleias-de-bryde na região Sudeste sobretudo na primavera, verão e outono. Esse projeto atinge outras áreas correlatas e também é um meio de fornecimento de informações para elaboração de formulação de políticas públicas de conservação e proteção de áreas marinhas, em especial as que possam ajudar na conservação da baleia-de-bryde no Brasil (BRYDES DO BRASIL, 2020; SIBBR, 2020).

EXOSS CITIZEN SCIENCE PROJECT é uma organização da sociedade civil, sem finalidade lucrativa que atua em colaboração com diversas instituições científicas tais como Observatório Nacional, American Meteor Society, Observatório Municipal de Campinas e UNIVAP, voltada para o estudo de meteoros e bólidos, suas origens, naturezas e caracterização de suas órbitas. Possui estações de monitoramento em todas as regiões do Brasil e trata do registro de meteoros na atmosfera, através de videomonitoramento do céu noturno, utilizando uma rede de voluntários (EXOSS CITIZEN SCIENCE PROJECT, 2020).

Com o objetivo de possibilitar o engajamento de comunidades no monitoramento de mosquitos Aedes (vetores de zika, dengue, chikungunya e febre amarela urbana) através de uma armadilha caseira, um aplicativo e um mapa online, existe no Brasil o projeto AeTrapp. As aetrappas são armadilhas simples, que simulam um ambiente propício para a deposição de ovos de mosquitos do gênero Aedes. Consistem em vasos plásticos preenchidos com água onde uma paleta de madeira é parcialmente mergulhada, servindo de substrato para a oviposição. O sistema AeTrapp permite aos voluntários, por meio de um aplicativo, registrar fotos de paletas dos locais a serem monitorados e enviá-las a um servidor. Posteriormente, é realizada a contagem automática do número de ovos presentes em cada amostra por meio de um software específico. Os dados são disponibilizados em tempo real em um mapa aberto, onde a comunidade e agentes públicos poderão visualizar os focos de vetores, fazer comparativos de quantidades de mosquitos em diferentes localidades, analisar séries históricas

e assim elaborar estratégias para o combate, priorizando as áreas mais críticas (AETRAPP, 2020).

Outro projeto que se fundamenta nos preceitos da ciência cidadã no Brasil é realizado por uma organização não governamental intitulada ECOA – Ecologia e Ação. Surgida em 1989 em Campo Grande/MS, a ECOA auxilia as comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária na identificação de áreas com potencial de reflorestamento e/ou restauração florestal. A organização é formada por um grupo de pesquisadores que atuam em diversos segmentos profissionais, tais como: biologia, comunicação, arquitetura, ciências sociais, engenharia e educação. Tem como missão promover ações socioambientais para conservação dos ambientes naturais e de suas populações locais, associando investigação científica ao conhecimento tradicional para fomentar políticas públicas de desenvolvimento (ECOIA, 2020).

A Universidade Federal do ABC (UFABC) desenvolve projetos fundamentados no conceito de Ciência Cidadã, coordenado pela Dra. Natalia Pirani Ghilardi-Lopes. Trata-se de desenvolver projetos de extensão com a finalidade de implantar um programa para a educação científica em diferentes contextos, tanto formais quanto informais, com a criação, aplicação e avaliação de protocolos de ciência cidadã. Esse projeto de extensão se ramifica em outros projetos que inclui estudos sobre os benefícios das árvores para a população, avaliação da influência da arborização urbana na biodiversidade de aves com auxílio de jovens cidadãos cientistas; Bentos de costão rochoso; estudos sobre a presença e abundância de euglenas em praias do Litoral Paulista; Pellets plásticos nas praias; e a percepção das crianças com relação aos resíduos sólidos (LOPES, 2020).

No Sul de Minas Gerais, Castro e colaboradores (2017) realizaram um estudo no qual demonstram que a ciência cidadã pode auxiliar as equipes de geoprocessamento na conferência de campo dos mapas de café gerados por geotecnologias. Conforme

explicam os autores, o conhecimento do uso da terra é de extrema importância para a análise de processos agrícolas e ambientais e para o desenvolvimento sustentável. Assim, os pesquisadores desenvolveram o aplicativo “DemarCafé” que, combinado com os fundamentos da ciência cidadã, visa permitir o refinamento de áreas de café, mitigando os problemas de erro de classificação em mapeamentos do agronegócio cafeeiro decorrentes de geotecnologias (CASTRO et al., 2017).

A Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS) também desenvolve projetos de ciência cidadã. De acordo com o professor Ponciano (2019), há dois estudos do Departamento de Engenharia de software e Sistemas de Informação da Universidade. O primeiro projeto denominado “Explicabilidade de software”, surge do risco que emerge da combinação de três fatores: 1) os softwares estão cada vez mais inteligentes com o uso de inteligência artificial; 2) cada vez mais as pessoas usam software no dia a dia; e 3) as pessoas sabem cada vez menos sobre como os softwares funcionam. O projeto analisa como produzir um software que tem a capacidade de se auto explicar às pessoas e ao mesmo tempo identificar o que as pessoas esperam desses softwares para que eles sejam efetivos.

O segundo projeto intitula-se “Pensamento computacional” e parte da premissa de que o conhecimento algorítmico ainda é restrito a profissionais de computação, embora sua utilidade estenda-se para muito além de programar computadores. O autor indica que o raciocínio algorítmico pode ser útil em atividades cotidianas tanto para os indivíduos como também para empresas. Assim, atividades como programar uma viagem, aquisição de produtos ou organizar tarefas para um conjunto de pessoas (PONCIANO, 2019).

A ciência cidadã é uma forma de democratizar a ciência, estimulando e ajudando as comunidades envolvidas na criação de dados para influenciar políticas públicas e promover processos de decisão política envolvendo meio ambiente e saúde (BROEDER et al., 2016;

GUERRINI et al., 2018; FAN; CHEN, 2019; STRASSER et al., 2019). A relação efetiva entre ciência e democracia proporciona o desenvolvimento de uma discussão aberta e crítica entre pesquisadores, formuladores de políticas e cidadãos (IRWIN, 2001).

Ciência cidadã, Democracia e Cidadania

O termo e a compreensão acerca de Democracia envolvem várias nuances e pode se referir a coisas diferentes e diversas. Mas, um elemento comum na maioria das teorias e conceitos sobre democracia é o fato de que alguma medida de poder deve ser distribuída entre todos cidadãos (CHRISTIANO, 2015). Dessa forma, “algo se torna mais democrático quando mais pessoas, idealmente todos os envolvidos, podem participar” (STRASSER et al., 2019, p. 62).

Isso se aplica também em relação a democratizar o acesso a ciência, uma vez que os avanços tecnológicos e a geração de conhecimento qualificado, na atualidade, são constantes e a transferência das informações e construção de conhecimentos pertinentes a determinado tema permitem não somente qualificar a sapiência das pessoas como também o progresso advindo do progresso científico e tecnológico, fatos esses que impactam o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade. Assim disseminar informações é requisito básico e fundamental para produzir novos padrões de sustentabilidade econômico, social e ambiental.

O exercício de uma ciência voltada para promoção da cidadania e resolução de problemas sociais é, segundo Araújo (2019), um compromisso social que busca sobretudo entender as reais necessidades da população. Para tal, é imperativo uma aproximação entre a academia e a sociedade, com vistas a fomentar a participação social no processo de construção de conhecimento e possibilitar de fato a edificação de uma ciência cidadã (ARAÚJO, 2019).

Uma das principais características da ciência cidadã é a possibilidade de participação de não cientistas na produção do conhecimento

científico. Nesse sentido, a ciência cidadã contraria a visão tradicional da ciência como uma atividade exclusiva dos cientistas como um grupo elitista fechado, isolado da comunidade (STRASSER et al., 2019).

A esse respeito Fan e Chen (2019, p. 186) indicam que “a ciência é importante demais para ser deixada para os cientistas de elite. Como o público tem interesse na ciência e no que os cientistas fazem, ele tem o direito e a responsabilidade de tomar parte nas decisões sobre a ciência”.

Alguns estudiosos equiparam a ciência cidadã a um movimento para democratizar a ciência. Nesse sentido, o movimento nacional denominado “Movimento Ciência Cidadã” que teve início no Brasil em 2012, na cidade de Belém-PA, aponta várias discussões e encontros acerca de temas relacionados inicialmente ao campo das biotecnologias. Esse movimento entende e propaga que o objetivo da ciência cidadã é “elaborar, propor, promover novas formas de fazer ciência em democracia, com a participação dos sujeitos” (MOVIMENTO CIÊNCIA CIDADÃ, 2020). Assim, fóruns, encontros, debates, divulgação de protocolos específicos têm sido as estratégias utilizadas na divulgação dos fundamentos da Ciência Cidadã.

Em seu livro *Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development*, Irwin (1995) apresenta uma ciência que contribua para o exercício da cidadania. Ele defende a participação ativa de não cientistas em investigações científicas que levem à tomada de decisão em nível político sobre temas e assuntos específicos que afetam a vida de uma coletividade. Assim, são objetivos da ciência cidadã aproximar o público e a ciência, e considerar as possibilidades de uma “cidadania científica” mais ativa, que envolva o público, por meio de um diálogo qualificado e fundamentado, no processo de tomada de decisão em relação aos problemas locais, bem como na formulação das políticas públicas.

Em suas considerações, Albagli, Clinio e Raychtock (2014), expõem que a ciência cidadã também é vista como um empreendimento da denominada “Ciência Aberta”, movimento que

demanda uma ciência mais transparente, participativa e democrática, e que inclui iniciativas como acesso aberto a publicações científicas, dados científicos abertos, ferramentas e materiais científicos acessíveis, recursos educacionais colocados à disposição do público. Nesse sentido, o conhecimento é fundamental no fortalecimento da cidadania e na construção de sociedades mais justas, sustentáveis e igualitárias (ALBAGLI; CLINIO; RAYCHTOCK, 2014).

Iniciativas de ciência cidadã destacam na ciência elementos ou aspectos relativos à democracia como, participação, transparência, diálogo franco e aberto, diversidade de opiniões entre outros. Mas vale lembrar que não são todos os projetos de ciência cidadã que se destinam a democratizar a ciência ou levar a resultados de justiça social. Muitos projetos são intencionalmente elaborados para responder a importantes questões científicas ou para atender objetivos educacionais específicos (BONNEY et al., 2016).

Rocha (2019) ressalta que, apesar da ciência cidadã ser identificada como forma de democratização da ciência, na prática, isso nem sempre se concretiza de maneira efetiva, já que, muitas vezes o envolvimento dos não cientistas se restringe, inicialmente à coleta de dados. No entanto, considerar aspectos da democratização relacionada à ciência cidadã engloba iniciativas direcionadas para maior participação do não cientista, permitindo assim a intervenção do cidadão tanto na produção e uso dos dados, como nas diretrizes de determinado evento científico.

Segundo Bonney e colaboradores (2016, p. 12), “para que o campo da ciência cidadã realmente contribua para a democratização da ciência, ele deve se esforçar para alcançar uma ampla gama de públicos e participantes”, como também, deve tornar a política científica mais sensível à compreensão e preocupações das pessoas, tornando a política científica mais democrática (IRWIN, 1995).

Democratizar a ciência não se trata apenas de permitir o acesso ao conhecimento. Trata-se do direito do cidadão à participação no

processo de produção desse conhecimento, impulsionado por assuntos de relevância do seu ambiente local.

A relação entre Ciência e cidadania, direito de participação dos cidadãos na produção e usufrutos dos conhecimentos também permite considerar a Ciência como prática social. O desenvolvimento de uma ciência ocorre por meio do trabalho combinado de pessoas, cada qual aplicando suas habilidades. Assim, a construção do conhecimento científico decorre de um esforço social, obtido por meio do trabalho conjunto de vários artífices em sua interação com o mundo natural (Chalmers, 1993). No processo de produzir conhecimento, os cidadãos não cientistas, conjuntamente com os cientistas, estarão envolvidos em uma rede complexa de sentidos e práticas relativos a determinado tema.

Pena (2020, p. 01), se manifesta, nesse sentido, apontando que a Ciência é “uma maneira de se posicionar perante as pessoas e a realidade” valendo-se de um método que analisa hipótese e possibilidades baseadas em “evidências concretas, não reconhecendo revelação religiosas ou autoridade política e estabelecendo uma base estritamente humana para construção do nosso sistema moral”.

Nesse sentido, o autor aponta para o espírito do humanismo científico e se permite relacionar cidadania e Ciência de maneira completa quando se expressa:

a Ciência não é um corpo arcano de métodos e práticas inacessíveis ao cidadão comum, mas, simplesmente a prática da imaginação com o crivo do pensamento crítico. Esse exercício, na sua acepção mais plena constitui a base de uma cidadania responsável. A democracia permite às pessoas fazer escolhas conscientes. Quanto maior for a parcela da população que exercitar o pensamento crítico, melhores serão as decisões tomadas. É isso que podemos chamar de democracia científica (PENA, 2020, p. 05).

A visão de mundo, a compreensão e descrição dos achados da Ciência são construções humanas derivadas das várias formas de interação social levadas a efeito em um específico espaço e tempo históricos. Assim, o processo de produção do conhecimento é sobretudo uma forma de ação social na qual são consideradas as práticas e ações dos cidadãos, quando formas do saber de grupos específicos são agregados e considerados integrantes do processo científico de produção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central que permeou esse artigo foi realizar uma revisão de literatura sobre Ciência Cidadã e fazer uma descrição teórica sobre a participação cidadã e a importância do envolvimento do cidadão não cientista na Ciência. A relação entre ciência cidadã, democracia e cidadania também foi descrita.

Do ponto de vista científico esse artigo pode contribuir para a academia em relação ao tema da ciência cidadã. Como o tema abarca dimensões de interesse social e engloba práticas de cidadania e participação cidadã, o artigo pode ser motivante no sentido de fomentar a participação da população nos assuntos públicos e auxiliar na conscientização quanto ao exercício da cidadania científica.

Uma vez que as pesquisas sobre ciência cidadã ainda são incipientes no Brasil, esse estudo pode servir como aporte para novas pesquisas e ainda estimular a implementação de projetos de ciência cidadã que promova a participação da população na solução de problemas sociais como, por exemplo, a proliferação de endemias, a preservação dos recursos hídricos e a produção e descarte do lixo.

Ressalta-se que não foi intuito nesse trabalho exaurir todo o conteúdo a respeito da Ciência Cidadã ou sobre sua potencialidade para influenciar a participação cidadã nas discussões públicas, mas se trata apenas de uma contribuição para a literatura.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

DGMM participou da concepção, delineamento, análise e interpretação dos dados, e redação do artigo. EHSC participou da redação, revisão crítica e aprovação final da versão final do artigo.

CONFLITO DE INTERESSES

As autoras declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- ABRUCIO, F. L.; FILIPPIM, E. S.; DIEGUEZ, R. C. Inovação na cooperação intermunicipal no Brasil: a experiência da Federação Catarinense de Municípios (Fecam) na construção de consórcios públicos. **RAP**, Rio de Janeiro, v.47, n.6, p. 1544-1568, nov./dez. 2013.
- AETRAPP. Monitoramento cidadão de focos de mosquitos Aedes, transmissores de dengue, zika, chikungunya e febre amarela urbana. Comunidades gerando dados para o combate aos mosquitos. Disponível em: <<https://www.aetrapp.org/>>. Acesso em 27 mar. 2020.*
- ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. *In*: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015.
- ARAÚJO, K. M. Por uma ciência democrática e cidadã. Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz, 2019. Disponível em: <<https://cee.fiocruz.br/?q=Por-uma-ciencia-democratica-e-cidad%C3%A3>>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- ASSUNPÇÃO, L. S.; ALMEIDA, G. A. G.; ARAÚJO, E. A.; LOPES, N. P. G. Ciência cidadã nas escolas e a percepção das crianças em relação aos resíduos sólidos em seu entorno: um relato de experiência. **Revista da SBEnBio**, n.9, p. 528-539, VI Enebio e VIII Erebio Regional 3, 2016.
- BALLARD, H. L.; ROBINSON, L. D.; YOUNG, A. N.; PAULY, G. B.; HIGGINS, L. M.; JOHNSON, R. F.; TWEDDLE, J. C. Contributions to conservation outcomes by natural history museum-led citizen science: examining evidence and next steps. **Biological Conservation**, v. 208, Edição especial: SL, p. 87-97, 2017.
- BONNEY, R. Citizen science: A Lab Tradition. *Living Bird* 15: 7–15, 1996.
- BONNEY, R., COOPER, C. B., DICKSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T., ROSENBERG, K. V.; SHIRK, J. Citizen Science: A Developing

- Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, v. 59, n. 1, p. 977–984, 2009.
- BONNEY, R.; PHILLIPS, T. B.; BALLARD, H. L.; ENCK, J. W. Can citizen science enhance public understanding of science? **Public Understanding of Science**, v. 25(1), p. 2-16, 2016.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2014.
- BROEDER, L. D.; DEVILEE, J.; OERS, H. V.; SCHUIT, A. J.; WAGEMAKERS, A. Citizen science for public health. **Health Promotion International**, v. 33, Issue 3, p. 505–514, dec. 2016.
- BUENO, C. Envolver não cientistas em pesquisas pode apoiar a aprendizagem e o engajamento do público com a ciência. **Ciência e Cultura**. v.71 n.1, São Paulo, jan./mar. 2019. Disponível em: < http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100006&lng=pt&tlng=pt>.
- BRYDES DO BRASIL. Programa de pesquisa participativa. Disponível em: < <http://www.brydesdobrasil.com.br/> >. Acesso em: 27 mar. 2020.
- CALADO, H. R. Joaninhas dos Açores: um projeto de ciência cidadã na região. **UAciência**, p. 28-29, jul. 2019. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/5467/1/UAciencia_2019JUL14.pdf>.
- CAPPA, F.; LAUT, J.; NOV, O.; GIUSTINIANO, L.; PORFIRI, M. Activating social strategies: face-to-face interaction in technology-mediated citizen science. **Journal of Environmental Management**, v.182, p. 374-384, nov. 2016.
- CASTRO, Y. B.; SOUZA, V. C. O.; VOLPATO, M. M. L.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, T. G. C. Solução tecnológica para promover a ciência cidadã no mapeamento de áreas cafeeiras em Minas Gerais. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 2017, Santos. Anais XVIII do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São Paulo, maio 2017, p. 5636 - 5643.
- CASULA, M. Quem governa na governança (local)? Reflexões teóricas e evidências empíricas. **RAP**, 51, n. 6, p. 1122-1138, nov./dez. 2017.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução Raul Fiker, São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHANDLER, M. et al. Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. **Biological Conservation**, v. 213, Edição especial: SI, 2017, p. 280-294.
- CHRISTIANO, T. Democracy. Stanford Encyclopedia of Philosophy Archive, 2015. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/democracy/#Bib>>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- CITIZEN SENSE. *Air Quality Egg and the Makers*. 2013. Disponível em: < <https://citizensense.net/air-quality-egg/> > .
- COHN, J. P. Citizen Science: can volunteers do real research? **BioScience**, v. 58, Issue 3, mar. 2008, p 192–197.
- COSTA, A. P. C.; COSTA, M. E. L.; GOMES, L. N. L.; MINOTI, R. T. Ciência cidadã aplicada ao monitoramento hídrico de qualidade da água na bacia hidrográfica do Ribeirão Rodeador/DF. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, XIV SISBESA, 2018.
- DALLABRIDA, V. R. Governança territorial: do debate teórico à avaliação da sua prática. **Análise Social**, v. 215, n. 2, p. 304-328, 2015.
- DENHARDT, J. V.; DENHARDT, R. B. **The new public service: serving, not steering**. New York: Armonk, 2007.
- DENHARDT, J. V.; DENHARDT, R. B. The New Public Service Revisited. **Public Administration Review**, v. 75, n. 5, p. 664-672, 2015.
- DIAS, P. H. R. C. Novo serviço público no Brasil: um estudo do orçamento participativo em Porto Alegre. *Revista FAE, Curitiba*, v. 19, n. 1, p. 34-47, jan./jun. 2016.
- DICKINSON, J.; ZUCKERBERG, B.; BONTER, D. Citizen Science as na Ecological Research Tool. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 41, n. 1, p. 149-172, 2010.
- ECO.A. Disponível em: < <https://ecoa.org.br/ecoa-institucional/>>. Acesso em 27 mar. 2020.
- ECSA. European Citizen Science Association. Ten principles of citizen science, 2015. Disponível em: < https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/ecsa_ten_principles_of_citizen_science.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2020.
- EXOSS CITIZEN SCIENCE PROJECT. Monitoramento de meteoros. Disponível em: <<http://press.exoss.org/projetos/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

- FAN, F.; CHEN, S. L. Citizen, Science, and Citizen Science. **East Asian Science, Technology and Society**, v. 13 (2), p. 181-193, jun. 2019.
- GUERRINI, C. J.; MAJUMDER, M. A.; Lewellyn, M. J.; McGuire, A. L. Citizen science, public policy. **Science**, v. 361, Issue 6398, p. 134-136, jul. 2018.
- GREENEMEIER, L. Scientists scanning our solar system need your help to find asteroids for the exploration of their mineral properties. **Citizen Science**, nov. 2014. Disponível em: <<https://www.scientificamerican.com/citizen-science/zooniverse-asteroid-zoo/>>.
- HABERMAS, J. **Direito e democracia: entre facticidade e validade**. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, ed. 2, 2010, 354 p.
- HAYOOD, B. K.; PARRISH, J. K.; DOLLIVER, J. Place-based and data-rich citizen science as a precursor for conservation action. **Conservation Biology**, v. 30, n. 3, p.476-486, jun. 2016.
- IRWIN, A. **Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development**. London and NewYork: Routledge, 1995.
- IRWIN, A. Constructing the scientific citizen: science and democracy in the biosciences. **Public Understanding of Science**, v.10, Issue 1, 2001.
- KOBORI, H. et al. Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation. **Ecological Research**, v. 31, n. 1, p. 1-19, 2016.
- KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. What Is Citizen Science? A Scientometric Meta-Analysis. **Plos One**, v. 11, ed. 1, jan. 2016.
- LAND-ZANDSTRA, A. M.; DEVILEE, J. L. A.; SNIK, F.; BUURMEIJER, F. Citizen science on a smartphone: participants motivations and learning. **Public Understanding of Science**, v. 25, ed. 1, p. 45-60, jan. 2016.
- LOPES, N. P. G. Ciência Cidadã. Disponível em: <<http://professor.ufabc.edu.br/~natalia.lopes/cienciadada/>>. Acesso em: 27 mar. 2020.
- LOPES, N. P. G.; KAWABE, L. A.; VENÂNCIO, R. Relato de experiência do curso de extensão “ciência cidadã nas escolas” (PROEC – UFABC). **Revista da SBEnBio**, n. 9, VI Enebio e VIII Erebio Regional, 2016.
- LUÍS, C. et al. Educar para a preservação e sustentabilidade dos ecossistemas marinhos através da ciência cidadã. **Ciência-IUL**, 2018.
- MAISTRELLO, L.; DIOLI, P.; BARISELLI, M.; MAZZOLI, G.; GIACALONE-FORINI, I. Citizen science and early detection of invasive species: phenology of first occurrences of *Halyomorpha halys* in Southern Europe. **Biological Invasions**, v. 18, n. 11, p. 3109-3116, nov. 2016.
- MARTINS, S. R. O. Desenvolvimento Local: questões conceituais e metodológicas. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 3, n. 5, p. 51-59, set. 2002.
- MELO, M. R. S.; GUEDES, N. M. R. Instituto Arara Azul: integrando conservação, ciência cidadã e turismo sustentável. X Seminário de Iniciação Científica, I Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação Stricto Sensu, ago. 2019.
- MCKINLEY, D. C. et al. Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. **Biological Conservation**, v. 208, Edição especial: SI, p. 15-28, 2017.
- MOVIMENTO CIÊNCIA CIDADÃ. Manifesto pela ciência cidadã, 2020. Disponível em: <<http://movimentocienciadada.org>>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- NATIONAL WEATHER SERVICE UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE. Cooperative Observer Program (COOP). Disponível em: <<https://www.weather.gov/coop/overview>>. Acesso em: 27 mar. 2020.
- PALMA, D. A. Monitoramento de qualidade da água com o enfoque ciência cidadã: estudo de cem Brasilândia. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016, 76p.
- PALMER, J. R. B. et al. Citizen science provides a reliable and scalable tool to track disease-carrying mosquitoes. **Nature Communications**, v. 8, n.916, 2017.
- PENA, S. D. Ciência e democracia. Folha de São Paulo, jul. 2020. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/opiniaio/2020/07/ciencia-edemocracia>. Shtml>. Acesso em 03 ago. 2020.
- PINHEIRO, L. V. R.; CHALHUB, T. Da ciência aberta à ciência cidadã: ampliando perspectivas de inclusão educacional de surdos no Brasil. E-prints in Library & Information Science, 2019.
- PONCIANO, L. Estímulo à curiosidade e envolvimento com a pesquisa científica: Comunidade é chamada a participar de

projetos científicos pela PUC Minas. Estado de Minas Educação, 2019. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/2019/07/29/internas_educacao,1073208/envolvimento-com-pesquisa.shtml>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ROCHA, L. M. P. Os cientistas e a ciência cidadã: um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores profissionais na experiência brasileira. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

RUMENOS, N. N.; FACIOLLA, L. S. A ciência cidadã e suas contribuições para a educação. Clube da mata: Formação de guias da natureza, Botucatu: Cultura Acadêmica, 2019.

RUMENOS, N. N.; SPAZZIANI, M. L. Ciência cidadã e educação ambiental: cursos de formação e estímulo ao voluntariado em um parque nacional. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 127-144, jan/abr. 2020.

SAVE BRASIL. Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://savebrasil.org.br/cidadao-cientista-1>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

SEIXAS, P. C.; DIAS, R. C.; PEREIRA, P. Uma cidade boa para viver: planejamento cultural e ciência cidadã no desenvolvimento urbano sustentável. **A Obra Nasce**: Revista de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Fernando Pessoa, n. 12, p.9-25, dez. 2017.

SIBBR. Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. Disponível em:

<<https://www.sibbr.gov.br/cienciacidade/projetos.html>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SOARES, M. D.; SANTOS, R. D. C. Ciência Cidadã: o envolvimento popular em atividades científicas. **Revista Ciência Hoje**, v. 47, p. 38-43, 2011. Disponível em

<https://www.researchgate.net/publication/236952978_Ciencia_Cidada_o_envolvimento_popular_em_atividades_cientificas>. Acesso em: 12/06/2020.

SOCIENTIZE. Project SOCIENTIZE announces White Paper on Citizen Science at their final conference, 2014. Disponível em: <

<https://translate.google.com/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/project-socientize-announces-white-paper-citizen-science-their-final-conference&prev=search>>. Acesso em 13 jun. 2020.

STRASSER, B. J.; BAUDRY, J.; MAHR, D.; SANCHEZ, G.; TANCOIGNE, E. "Citizen

science"? Rethinking Science and Public Participation. **Science & Technology Studies**, v. 32, 2, p. 52-76, may 2019.

SWANSON, A.; KOSMALA, M.; LONTOTT, C.; PACKER, C. A generalized approach for producing, quantifying, and validating citizen science data from wildlife images.

Conservation Biology, 30, n. 3, p. 520-531, jun. 2016.

TONELLI, D. F. et al. Antecedents, process, and equity outcomes: A study about collaborative governance. **Cogent Business & Management**, v. 5, n. 1, p. 1469381, 2018/01/01 2018.

WOOLLEY, J. P. et al. Citizen science or scientific citizenship? Disentangling the uses of public engagement rhetoric in national research initiatives. **BMC Medical Ethics**, v.17, n. 33, jun. 2016.

COMO CITAR ESSE ARTIGO (ABNT)

MARTINS Diny Gabrielly de Miranda; CABRAL, Eloisa Helena de Souza. A participação ativa do cidadão nas questões públicas e a democratização do conhecimento por meio da Ciência Cidadã. **Revista Gestão, Inovação e Empreendedorismo**. Ribeirão Preto, v. 5, n. 1, p. 30-44, 2022.