

Um levantamento de pesquisas de Ciência Cidadã que focam em abelhas

A survey of Citizen Science research that focuses on bees

Arcanjo Miguel Jama António

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), programa de Pós-graduação em Multiunidades do Ensino de Ciências e Matemática (PECIM)

arcanjojama@gmail.com

Roberto Greco

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Geociência (IG)

greco@unicamp.br

Resumo

A presente comunicação deriva de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo, "analisar as características e tendências das pesquisas de Citizen Science com abelhas como foco, distribuídas em dissertações e teses, artigos e livros, publicados no período que compreende os anos de 1994 a 2019 (inclusive)¹". O marco teórico da investigação provém dos estudos de Irwin (1995), Shirk et al, (2012) e Bonney et al (2014), cujos argumentos permitiram dar sustentabilidade à Citizen Science. O estudo se configurou sob a ótica do Estado da Arte. Foram localizados 45 documentos e selecionados 26 convergentes à temática de interesse. Nos resultados foi possível explicitar alguns detalhes sobre a base institucional deste campo, as tendências que marcaram as pesquisas de Citizen Science com abelhas como foco, tipologias de projetos desenvolvidos, principais autores, foco temáticos, bem como alguns elementos que caracterizam os trabalhos examinados do ponto de vista teórico-metodológico.

Palavras-chave: CITIZEN SCIENCE, ESTADO DA ARTE, ABELHAS

Abstract

The present communication derives from a master's research that aimed to analyze the characteristics and trends of Citizen Science research with bees as a focus, distributed in dissertations and theses, articles and books, published in the period from 1994 to 2019 (including). The theoretical framework of the investigation comes from the studies of Irwin (1995), Shirk et al, (2012) and Bonney et al (2014), whose arguments allowed the sustainability of Citizens Science. The study was configured from the perspective of the State of the Art according to Megid (1999). 45 documents were located and 26 were selected that converged to the topic of interest. In the results it was possible to explain some details about the institutional

¹Por questões de escopo, aqui discutimos apenas os resultados das dissertações e dos livros e deixamos que o leitor possa localizar a dissertação de modo a ter acesso aos resultados referente aos artigos.

basis of this field in the world, the trends that marked the research of Citizens Science with bees as a focus, as well as the typologies of projects developed, we present the main authors, thematic focus and some elements that characterize the works examined from the theoretical-methodological point of view.

Key words: CITIZEN SCIENCE, STATE OF THE ART, BEES

Introdução:

No Brasil tal como em outras partes do mundo, tem se verificado um distanciamento daquelas abordagens mais tecnocratas, onde as soluções técnicas para as distintas interrogantes não levam em conta a relação que existe entre a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSa). Este aspecto tem despertado o interesse dos distintos profissionais das ciências, que reconhecem que, para que um determinado programa tenha sucesso é necessário o envolvimento e engajamento das partes interessadas (profissionais) e do público (STEWART; LEWIS, 2017).

Para Amaral (2015), esta necessidade de engajar o público profissional ao público não profissional, começa a ter reflexos e a influenciar vários aspectos do modo operante da sociedade moderna. Entretanto, para Stewart e Lewis (2017), tais reflexos não foram evidenciados quando se tentou aproximar o público profissional ao público não profissionais, utilizando as ferramentas de uma ciência feita nas academias (especificando um a utilização de termos técnicos e especializados) o que acarretou problemas que prejudicam o bom exercício da cidadania.

No caso particular das abelhas, apesar de existir um número elevado de pesquisas que direcionam seus esforços a resolverem problemas intrínsecos à sua preservação, sua divulgação ainda não tem impactado a sociedade, sobretudo por não estar acompanhada de um mecanismo de comunicação científica eficaz que permita envolver o público não profissional (doravante cientistas cidadãos) nestas atividades (AMARAL, 2015).

Este aspecto abriu portas para o debate sobre a abrangência da ciência, que a priori, era tida como um setor apto somente para profissionais com conhecimento especializado e técnico, e deixavam de lado o público mais amplo de interessados "o público não especializado sem vínculo institucional ou acadêmico", muitos dos quais carecem de base científica ou técnica para entender as terminologias utilizadas por estes profissionais (STEWART; LEWIS, 2017).

Por tal fato, de forma a transpor os obstáculos antes apresentados, consubstanciados na aproximação da ciência ao público não profissional (Cientistas cidadãos), nos parece viável olhar para uma abordagem de ciência que permite aproximar o cientista profissional² ao cientista cidadão³, como é o caso da Citizen Science (BONNEY et al., 2014).

² Cientista não profissional com participação ativa em processos decisórios em temas de ciência e tecnologia, como a elaboração de políticas públicas ou a mobilização para a resolução de problemas que afetam determinada comunidade ou grupo social. Além disso, participam de projetos de Citizen Science, ajudando na coleta de dados para a pesquisa.

³ Cientista não profissional com participação ativa em processos decisórios em temas de ciência e tecnologia, como a elaboração de políticas públicas ou a mobilização para a resolução de problemas que afetam determinada comunidade ou grupo social. Além disso, participam de projetos de Citizen Science, ajudando na coleta de dados para a pesquisa.

Pesquisas que abordam o panorama da Citizen Science têm sido desenvolvidas nos últimos anos, é o caso de Martins e Cabral (2021), que fizeram um levantamento de artigos localizados na base Web of Science, onde encontraram 31 artigos científicos, cifra que segundo os autores cresce a cada ano. No mesmo período Paoli, et al. (2021), em uma pesquisa de revisão bibliográfica, fizeram um levantamento das produções bibliográficas dos trabalhos localizadas na CAPES e do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), os autores localizaram 33 documentos, distribuídos em teses, dissertações e artigos. Como conclusão, se prognosticou uma tendência de crescimento da área. Acreditamos que parte deste crescimento esteja relacionado a transição que se tem verificado das abordagens tecnicistas para as interdisciplinares.

Não obstante, apesar de se verificar um avanço no campo da Citizen Science, a temática anterior quando ampliada para (Citizen Science com foco nas abelhas), não apresentou resultados satisfatórios, ou seja, não se encontrou pesquisas de levantamento de documentos que focam na *Citizen Science com ênfase em abelhas*, o que levantou uma necessidade que precise ser solucionada, e para isso, somos propomos em realizar o presente trabalho.

Deste modo, sem deixar de reconhecer o crescimento em termos quantitativos, entendemos ser fundamental, fazer um estudo reflexivo sobre as pesquisas de Citizen Science com abelhas como foco, realizadas no mundo, nos períodos que compreende os anos de 1994 a 2019 (inclusivo), uma vez que à medida que número de estudos aumenta, cresce também o volume das informações.

Assim, neste trabalho procuramos verificar, "o que nos dizem as pesquisas de Citizen Science que utilizam as abelhas como foco realizadas nos períodos que compreende os anos de 1994 a 2019 (inclusive)?"

A Citizen Science (CS):

O termo Citizen Science deriva de uma pluralidade de conceitos onde o indicador primordial é a colaboração entre os cientistas profissionais e os cientistas cidadãos, que reivindicam a necessidade de existir uma maior divulgação científica e participação pública. É uma terminologia relativamente nova, apesar de sua prática remontar a épocas mais antigas onde a ciência era tida como atividade de recreação e não como ação remunerativa, tal como vemos nos dias de hoje (BONNEY et al. 2009).

Na atualidade o termo Citizen Science pode nos direcionar a distintos significados, por um lado, se olharmos para os Estados Unidos ele pode representar "uma iniciativa de coleta de dados em grande escala ou uma abordagem que envolve o público não profissional nas investigações científicas durante o processo de coleta e análises de dados [...]" (JAMA-ANTONIO, 2021, p. 26). Por outro lado, se olharmos no contexto Europeu, o termo Citizen Science pode nos direcionar a uma forma de "filosofia de engajamento e aquisição de conhecimento do público que tem por objeto a imersão no discurso científico e a formulação de políticas públicas [...]" (JAMA-ANTONIO, 2021, p.26).

Apesar das distintas formas de entender a Citizen Science, aqui de forma a abranger todos os elementos referentes ao parágrafo anterior, definimos a Citizen Science como:

[...] o engajamento do público em geral nas atividades de pesquisa científica, onde os cidadãos contribuem ativamente para novas abordagens e cultura participativa nos modos de fazer ciência, seja com

seu esforço intelectual, com seu conhecimento local ou com suas ferramentas e recursos (ALBAGLI; ROCHA, 2021, p.490).

A Citizen Science tem sua origem nos primórdios da ciência, sua abordagem tem sofrido alterações com o passar do tempo. A forma com que esta é vista nos dias de hoje, teve seu início na década de 1990 com Rick Bonney (1947-2017), que defendia a ideia do engajamento do cientista cidadão no auxílio para a coleta de informações que seriam entregues ao pesquisador profissional (SILVERTOWN, 2009). Mais tarde (1995), o inglês Alan Irwin ampliou o conceito a priori apresentado por Bonney, e defendeu a Citizens Science como uma forma de aproximar o público da ciência, dando para eles uma participação ativa nos modos operantes de fazer ciência, o que a torna cada vez mais democrática (SILVERTOWN, 2009).

No Brasil os trabalhos Citizen Science são relativamente novos com início no ano de 2012, época em que foi efetuada uma reunião cuja preocupação primordial foi procurar uma solução para acabar com as fissuras alimentares e os ricos da saúde. Nesta reunião se demonstrou a importância da CS nas atividades para a democratização da ciência, e, portanto, deve ser entendida na sua íntegra por todos (PINHEIRO, 2017). Nos últimos 5 anos, no Brasil, pesquisas e projetos de CS têm crescido significativamente, um fator que a meu ver se deve a existência da Rede Brasileira de Ciência Cidadã que tem catapultado o setor.

Tipologia de projetos de Citizen Science (CS) segundo o grau de participação:

O trabalho efetuado por Shirk et al, (2012), dá conta que os projetos de Citizen Science apresentam diferentes nomenclaturas e muitos deles dependem do grau de envolvimento e participação do Cientista Cidadão. Em seu trabalho, os autores se aperceberam que existem cientistas cidadãos mais engajados que os outros, sendo que no seu mais alto envolvimento o indivíduo chega a propor projetos, oferecer soluções e debater políticas públicas.

Shirk et al. (2012, p. 4), informa que o grau de participação pode atender a "duração do projeto, o envolvimento do cientista cidadão, o esforço do cientista cidadão, a diversidade e a profundidade". Deste modo, para tipificar as tipologias de projetos, Shirk et al (2012), propõe cinco modelos que identificam o momento e o projeto que o Cientista Cidadão está envolvido: Contratuais, Contributivos, Colaborativos, Co Criados e Contribuições colegiais.

Os modelos contratuais, fazem menção a uma tipologia de projeto onde o cientista cidadão solicita que o pesquisador principal conduza uma investigação específica. No modelo Contributivo, existe uma maior imersão do cientista cidadão em relação ao anterior, neste o cientista cidadão participa fornecendo dados ao cientista profissional. O Colaborativo apresenta uma ligeira diferença em relação ao anterior, neste, além do cientista cidadão participar como fornecedor de dados, ele ajuda a redefinir o projeto e organizar os dados. No modelo Cocriado, existe uma colaboração na construção do projeto, neste o pesquisador e o cientista cidadão se envolvem em todas as etapas do projeto. Por último e não menos importante é o projeto de contribuições colegiais, nestes o cientista cidadão elabora e conduz de forma independente um projeto de ciência cidadã.

As abelhas:

As abelhas representam os principais agentes polinizadores das culturas, se estima que cerca de 75% dos vegetais são polarizados por elas. Um olhar nos registros atuais nos permite saber, que no mundo existem aproximadamente 22.000 espécies de abelhas catalogadas, sendo 85% representam as abelhas solitárias, 10% são as cleptoparasitas e as restantes (5%) são sociais (ABRAH; OLINDA; MAGALH, 2017).

A relação das abelhas com as plantas pode ser considerada biunívoca, uma vez que as plantas oferecem o pólen, substâncias necessárias para a sobrevivência das abelhas, e por sua vez as abelhas são em parte as responsáveis pela polinização dos mesmos, facilitando a reprodução e um maior desenvolvimento (GOLSON, et al, 2015).

O trabalho com abelhas é de extrema relevância para manutenção da integridade dos ecossistemas, ele é útil para a produção agrícola e para a manutenção do equilíbrio terrestre. Sua distribuição pode ser utilizada para enfatizar os indicadores de mudança climática e alteração do ecossistema etc. Ademais, tal como afirma Golson *et al.* (2015), elas permitem monitorar a perda ou abundância dos recursos florais e com isso, criar projetos de detenção de espécies invasoras, biologia da conservação, restauração ecológica e monitoramento das alterações do ecossistema terrestre etc.

Metodologia:

O presente trabalho se caracteriza como um estudo do tipo Estado da Arte, isto é, um estudo que "segundo Teixeira e Megid (2012, p.225), analisa num recorte temporal, as características da evolução da história e os movimentos de um determinado campo da pesquisa, revelando continuidade e mudanças de rumo, tendências temáticas e metodológicas, lacunas e vazios", de modos que se cria indicadores que permitam traçar novos caminhos para a pesquisa, ou mesmo saber os já estão saturados.

O corpo sobre o qual recai a análise está constituído por artigos, dissertações, teses e livros, publicados no período que compreende os anos de 1994 a 2019 (inclusive). Para sua seleção, foram utilizados dois critérios principais: 1- a temática de interesse tem que ser de Citizen Science e as abelhas; 2- os documentos têm que estar dentro do marco temporal pré-estabelecido. Deste modo, para viabilizar os critérios antes mencionados, foram feitas leituras do resumo de cada documento, analisando sobretudo a temática, o objetivo, metodologias e resultados. Na sequência, os documentos foram lidos na íntegra e em cada um se olhou os seguintes itens: ideias breves, coerência na escrita e nos argumentos, objetividade, informações claras etc. Importa informar que a escolha dos critérios antes apresentados segue as orientações propostas no trabalho de Curty e Boccato, (2005), onde o autor apresenta os elementos essenciais passíveis de auxiliar o investigador na seleção de documentos em uma pesquisa de estado da arte.

A coleta foi feita nas bases de dados, Google Acadêmico, Pro Quest e Scopus Elsevier, sendo que, no primeiro momento foi possível localizar 148 documentos. Estes foram submetidos a critérios de inclusão e exclusão propostos a priori, o que permitiu sintetizar a quantidade inicial para 45 documentos. No segundo momento, olhamos para os duplicados, uma vez que pela abrangência das bases escolhidas é comum encontrar documentos repetidos. Ao efetuarmos este procedimento, foi possível reduzir a cifra a 26 documentos, distribuídos em 22 artigos, 2 dissertações e 2 livros. Estes foram organizados e referenciados em fichas individuais.

Uma vez selecionados os documentos, em um terceiro momento, foram levantados oito descritores que serviram de elementos orientadores para o desenvolvimento dos resultados: autor principal; ii- coautor; iii- distribuição temporal; iv- palavras-chave; v-tipo de projeto envolvido segundo Shirk, vi- ano de defesa, vii- instituição proponente e viii- orientador.

Resultados:

Conforme mencionado anteriormente, ainda que de forma breve, o garimpo efetuado nas bases de dados, nos permitiram selecionar 26 documentos que foram distribuídos em dissertações (7,69%), livros (7,69%) e artigos (84,63%) (ver tabela 1).

Tabela 1: Documentos selecionados para análises

Tipologia de documento	Quantidade	Porcentagem
Dissertações	2	7,69%
Artigos científicos	22	84,62%
Livros	2	7,69%
Total	26	1

Fonte: Autor, 2021

Aqui, de modo a cumprir com as orientações preestabelecidas para o evento, analisamos apenas os resultados das dissertações e dos livros. Orientamos ao leitor a procurar outras extensões deste documento, onde disponibilizamos outros resultados.

1- Descritor de base institucional das dissertações.

Através de uma análise minuciosa dos resumos seguidos de uma leitura integral dos trabalhos de Citizen Science com foco nas abelhas, publicados entre 1994 a 2019 (inclusivo) em banco de dados como Google Acadêmico, Pro Quest e Scopus Elsevier, foi possível localizar duas dissertações. Um número que ao nosso critério ainda não corresponde às expectativas dada a importância da temática para a inserção do público nas atividades de pesquisas e a democratização do conhecimento.

Destas duas dissertações, a primeira se intitula "The quality of citizen scientists' bee observations: an evaluation of pollinator watch at Royal Botanical Gardens and the rare Charitable Research Reserve", defendida em 2014. A autora de forma geral, procurou visualizar se o programa Pollinatorwatch⁴ era eficiente e preciso para observações feitas pelos cientistas cidadãos durante a coleta de dados sobre abelhas. De forma específica, procurou padronizar o PollinatorWatch para validar os esforços dos participantes. Nos resultados, se observou uma correlação positiva na abundância de abelhas, apesar de que as informações coletadas por voluntários foram mais precisas nas observações feitas a longo prazo (todas temporadas) do que a curto prazo (únicas observações). Ademais, pelo fato de existir discrepância nos dados, a autora propõe alterações no protocolo do PollinatorWatch, de modo a reduzir os erros de identificação.

Já a segunda dissertação, teve como título "Native bee watch: assessing the efficacy of a Citizen Science Project mentoring native bees in Fort Collins, Colorado", e foi defendida no ano de 2018. Nesta, olhando para as dificuldades que enfrentam os polinizadores devido a perda de seus habitats naturais e o crescimento desenfreado das zonas urbanas, inicialmente a autora propõe envolver e educar os cientistas cidadãos (residentes urbanos), na exploração dos componentes do ecossistema ao seu redor, capacitando-os através da ciência cidadã". Num segundo momento utilizar o Bee watch⁵ para determinar se os cientistas cidadãos pudessem

⁴ O Pollinatorwatch é um Programa de monitoramento de polinizadores canadenses, que envolve voluntários na coleta observacional sobre abelhas que visitam flores.

⁵ Bee watch "projeto de ciência cidadã sobre polinizadores urbanos em Fort Collins, Colorado, EUA, especificamente para determinar se os cientistas cidadãos podem coletar dados precisos em abelhas nativas e desenvolver um protocolo que produza dados precisos".

coletar dados das abelhas nativas com precisão. Como resultado, se observou uma eficácia nos protocolos de treinamento, e os cientistas cidadãos coletaram dados compatíveis com os dos cientistas profissionais. Ademais se observou que a ciência cidadã pode ser um modelo eficaz para monitorar abelhas nativas nas zonas urbanas.

Por outro lado, ao analisarmos as duas dissertações, podemos constatar que suas temáticas estão presentes em três grandes áreas do conhecimento, conforme delimitações preestabelecidas pelas Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (Capes). São elas: Ciências Biológicas, Ciências Humanas e Ciências da Saúde.

Olhando para a distribuição geográfica, a análise revelou a existência de dois países: Canadá (CA), especificando a University of Waterloo e Estados Unidos da América (EUA), especificando a University of Colorado State. Ver (figura 1).

Figura 1: Distribuição geográfica das dissertações e teses realizadas no período compreendido entre os anos de 1994-2019 (inclusive).



Fonte: autor 2021

A pesquisa desenvolvida no Canadá (University of Waterloo) foi feita pela pesquisadora Header Andrachuk, uma estudante de pós-graduação especialista em ecologia. Esta teve como orientador o Dr. Brendon Larson, pesquisador e professor associado da universidade de Waterloo. Seus trabalhos focam nas "dimensões sociais da biodiversidade ou especificamente como as pessoas percebem e avaliam as opções de conservação na era atual de mudanças globais dramáticas". Já a pesquisa realizada nos Estados Unidos da América (University of Colorado State), foi desenvolvida pela pesquisadora Lisa Manson, e teve como orientador e coorientador os professores Dr. Boris Kondratieff e Dra. Arithi Seshadr. Seus trabalhos são direcionados à sistemática dos inocentes, incluindo a história de vida e ecologia.

Do anterior, podemos notar que no período que compreende os anos de 1994 a 2019, as dissertações foram escritas na sua íntegra por mulher, o que chama à atenção para um desequilíbrio a favor do feminino (Quadro 1).

Quadro 1: autores principais produziram (teses e dissertações) CS com abelhas como foco no período que compreende os anos de 1994-2019 (inclusive)

Nome da pesquisadora	Ano	Gênero
Header Andrachuk	2014	F
Lisa Manson	2018	F

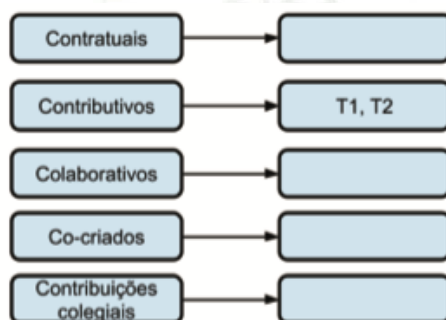
Fonte: autor, 2021

1.1- Panorama das dissertações e teses no contexto da Citizen Science com abelhas como foco.

Para analisarmos o panorama das dissertações, tendo em conta a tipologia de projeto utilizado nas pesquisas, contamos com as recomendações de Shirk et al. (2012), que em seu trabalho apresenta 5 tipologias de projetos que podem ser desenvolvidos utilizando a metodologia da Citizen Science. A análise revelou que os autores maioritariamente utilizaram nas suas pesquisas a tipologia de projetos Contributivos, um tipo de projeto, onde a participação do cientista cidadão é feita apenas com a coleta de dados.

Por exemplo, na dissertação apresentada pela pesquisadora Header Andrachuk em 2014 (T1), os cientistas cidadãos utilizando o procedimento de amostragem de plantas focais, modificado em estudos de comportamento animal, coletaram dados que permitiram monitorar com precisão a distribuição das abelhas nativas em uma escala ampla nas áreas urbanas. Durante o processo, para otimizar os dados coletados, o cientista profissional apresentou um protocolo de treinamento com orientações precisas do modo operante para uma eficaz coleta de dados. Com isso, os cientistas cidadãos foram treinados antes de apresentarem dados da pesquisa. Já na dissertação apresentada por Lisa Mason em 2018 (T2), os cientistas cidadãos monitoram os voos das abelhas em três jardins, em prol de construir uma base de dados com a nomenclatura das espécies ali presentes. Este procedimento em última instância permite satisfazer a necessidade de atender uma componente relacionada a extensão de dados (ver figura 2).

Figura 2: Tipologia de projetos envolvidos nas dissertações e teses



Fonte: autor, 2012

Quanto ao descritor, área de conhecimento, a tabela 2 abaixo oferece uma ilustração referente a análises dos documentos antes mencionados. Realçamos que tais áreas foram levantadas em função do vínculo ou aproximação delas com o tema Citizen Science com abelhas como foco.

Tabela 2: Áreas do conhecimento presente nas dissertações e teses

Área do conhecimento	frequência	Porcentagem
Biologia Geral	1	12,50%
Educação Ambiental	2	25,00%
Ecologia	2	25,00%
Filosofia	0	0,00%
Geografia	1	12,50%
História	0	0,00%

Recursos Hídricos	0	0,00%
Resíduos Sólidos	0	0,00%
Saúde	0	0,00%
Geral	2	25,00%
Total	8	100,00%

Fonte: autor, 2021

Ao olharmos para os resultados contidos na tabela 2, verificamos que a Educação ambiental, Ecologia e Geral, foram as áreas com maiores produtividades, ambas representam 75% das produções das pesquisas de Citizen Science com foco nas abelhas. Em segundo lugar aparece a Biologia Geral e a Geografia, que juntas totalizam 25% dos trabalhos produzidos. Por último, as áreas com menor incidência foram: História, Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos e Saúde.

Outro destaque foi o foco temático, que procura refletir as principais temáticas vinculadas às teses e as dissertações. Neste, foi possível identificar apenas dois temas relevantes: o primeiro direcionado aos recursos didáticos, e o segundo ao foi a formação de professores e agentes de CS" (Ver tabela 3).

Tabela 3: temáticas de estudo presentes nas dissertações e teses

Temáticas de estudo	Quantidade	Porcentagem
Recursos Didáticos	1	0,05%
Formação de professores	1	0,05%
Total	2	1

Fonte: Autor, 2021

2. Panorama das pesquisas de Citizen Science com abelhas como foco (livros)

Para dar saída à este panorama, nos propomos em trabalhar com três indicadores: Principais autores, ano de publicação e local da publicação. Com isso, após efetuadas as análises dos documentos localizados nas bases de dados antes mencionadas, foi possível identificar a existência de dois livros (L1 e L2), cujo foco estavam direcionados a Citizen Science com foco nas abelhas. O primeiro (L1) que se intitulou "Citizen of maritime northwest, Scientific monitoring guide for native bees and butterflies", foi escrito pelos pesquisadores Ashley Minnerath; Mace Vaughan e Eric Lee-Mader, e publicado no ano de 2014. Na época, o livro foi distribuído pela sociedade Xerces para a conservação de invertebrados, e nele foi apresentado uma guia de monitoramento que possibilita rastrear a diversidade, riqueza e abundância da grande variedade de abelhas presentes em um determinado local.

O segundo livro (L2), foi escrito por Elias H. Bloom; Rachel L. Olsson e David W. Crowder, no ano de 2017 e teve como título, "A *Citizen Science guide to wild bees and floral visitors in Western Washington University*". Nele, os autores, olhando para o quanto as abelhas selvagens eram difíceis de monitorar e identificar, procuraram ilustrar por meio de uma guia, a forma com que os cientistas cidadãos pudessem entender a biodiversidade das abelhas através do monitoramento.

Por outro lado, no que tange a distribuição geográfica, o primeiro livro (L1), foi publicado nos Estados Unidos da América (EUA), na cidade de Washington. O segundo (L2), também foi publicado nos EUA, na cidade de Portland.

Conclusões:

Se analisarmos como um todo o panorama dos documentos selecionados durante nossa busca, podemos concluir que estes apresentam uma tendência em seu crescimento, quando comparado com anos precedentes. Não obstante, apesar da tendência antes mencionada, a proporção de crescimento está muito aquém das expectativas, tal como verificamos nos resultados dos últimos 25 anos, onde foram produzidos apenas duas dissertações e dois livros.

Se observou que em sua maioria, as produções ligadas a área de Citizen Science com foco nas abelhas, utilizam a tipologia de projeto contributivos para desenvolvimento de trabalhos, onde o cientista cidadão participa da pesquisa ajudando no fornecimento de dados para o cientista profissional. Por outro lado, no que tange ao foco temático, duas temáticas foram as mais salientes (1- recurso didático, 2- formação de professores e agentes de Citizen Science). Por outro lado, se verificou que as áreas de conhecimento com maior destaque foram: educação ambiental, ecologia e outras que se enquadram no contexto mais gerais. As de menor destaque formam: História, Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos e Saúde.

No que diz respeito aos livros, a pesquisa revelou que durante 25 anos apenas foram produzidos dois livros, uma cifra muito reduzida tendo em conta a grande variedade de situações que podem ser abordadas focando na Citizen Science com ênfase nas abelhas. o primeiro foi escrito pelos pesquisadores Ashley Minnerath; Mace Vaughan e Eric Lee-Mader já o segundo pelos pesquisadores Elias H. Bloom; Rachel L. Olsson e David W. Crowder.

Os anos de referência foram o de 2014 e 2017, e a geolocalização recai maioritariamente para os Estados Unidos da América.

Tendo em conta que nos últimos tem surgido um número muito elevado de bases de dados, acreditamos que, para termos um fiel critério da real situação respeito às pesquisas de Citizen Science com foco nas abelhas, acreditamos ser pertinente, que futuros pesquisadores possam ampliar o garimpo para aquelas bases que não foram mencionadas aqui, de modos a apresentarmos um registo que realmente represente a continuidade do levantamento fiel deste tema.

Agradecimentos e apoios:

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado.

Referências:

ALBAGLI, S.; ROCHA, L. A ciência cidadã no brasil: um estudo exploratório. In: BORGES, M. M; Elias, S. C. **SOB A LENTE DA CIÊNCIA ABERTA OLHARES DE PORTUGAL, ESPANHA E BRASIL**. Portugal: Coimbra, 2021. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1J-2QnFfyuPzjwhTg5bgInpK98XJPGRo8/edit#>. Acesso em: 10 jan. 2021.

AMARAL, S. V. **Desafios na inovação da comunicação de ciência em Portugal: ação combinada com antiestrogênicos, NBUVB ou PUV A**. Coimbra, 2015. (s.n.). Tese de doutoramento - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

BONNEY, R. *et al.* Can citizen science enhance public understanding of science? **Public**

Understanding of Science, v. 25, n. 1, p. 2-16, 2016.

BONNEY, R. *et al.* Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, v. 59, n. 11, p. 977-984, 2009.

BONNEY, R. *et al.* Next steps for citizen science. **Science**, v. 343, n. 6178, p. 1436–1437. 2014.

COOPER, C. B. *et al.* Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, p. art11, 2007a.

DICKINSON, J. L. *et al.* The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 10, n. 6, p. 291–297, 2012.

ICKINSON, J. L.; ZUCKERBERG, B.; BONTER, D. N. Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 41, n. 1, p. 149-172, 2010.

IRWIN, A. Citizen Science. **Spring**. London, v.1826, n.10, p. 1-5. 1995. Disponível em: <http://dx.doi.org.10.5334/opt.101109>. Acesso em: 20 jun. 2020.

JAMA-ANTÔNIO, Arcanjo Miguel. **A citizens science com foco nas abelhas**: o que nos dizem as pesquisas realizadas entre 1994 a 2019. 2021, p. 140. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1641216>. Acesso em: 8 nov. 2022.

MARTINS, D. G. M; CABRAL, E. H. S. Panorama dos principais estudos sobre ciência cidadã. *Rev. ForScience*, Formiga, v.9, n.2, p. 1-20, jul/dez.2021.

MICHENER, C. D. Comparative External Morphology, Kansas, EUA, 2000. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5a849d4c8dd041c9c07a8e4c/t5ad3bc968a922d44a4728936/1523825933048/Michener+2007+The+Bees+of+the+World.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MICHENER, CHARLES, D. **The Bees of theWorld**. Kansas, EUA, 2007. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5a849d4c8dd041c9c07a8e4c/t5ad3bc968a922d44a4728936/1523825933048/Michener+2007+The+Bees+of+the+World.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

PAOLI, T. *et al.* O estado da arte das pesquisas de ciência cidadã realizadas no Brasil. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC, set 9, 2021. ENPEC, 2021. p. 1-8.

RIESCH, H.; POTTER, C. Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. **Public Understanding of Science**, v. 23, n. 1, p. 107-120, 2014.

SHIRK, J. L. *et al.* Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. **Ecology and Society**, v.17, n. 29, p.1-20, fev. 2012.

SILVERTOWN, Jonathan. A new dawn for citizen science. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, n. 9, p. 467–471, 2009.

STEWART, I. S.; LEWIS, D. Communicating contested geoscience to the public: Moving from ‘matters of fact’ to ‘matters of concern’. **Earth-Science Reviews**, v. 174, n. August, p. 122-133, 2017.

TEIXEIRA, P. M; MEGID, N, J. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004):** um estudo baseado em dissertações e teses. Campinas, São Paulo, 2008. 235p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2008. Disponível em:
http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251678/1/Teixeira_PauloMarceloMarini_D.pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

