



Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



Volume XIV, n. 17, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

EIXO 17 - EDUCAÇÃO E PESQUISA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS.

Editores responsáveis: Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.17.11>

Recebido em: **04/09/2020**

Aprovado em: **04/09/2020**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIÊNCIA CIDADÃ: UM ENSAIO SOBRE POSSÍVEIS
CONTRIBUIÇÕES RECÍPROCAS ; ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CITIZEN
SCIENCE: AN ESSAY ON POSSIBLE RECIPROCAL CONTRIBUTIONS; EDUCACIÓN
AMBIENTAL Y CIENCIA CIUDADANA: UN ENSAYO SOBRE POSIBLES
CONTRIBUCIONES RECÍPROCAS

SAMUEL PERPETUO RODRIGUES

RENATA BERNARDES FARIA CAMPOS

EUNICE MARIA NAZARETHE NONATO

<https://orcid.org/0000-0003-3583-3777>

O objetivo deste trabalho é apresentar uma atualização acerca de pressupostos importantes para a Educação Ambiental, tendo em vista as contribuições recentes da Ciência Cidadã. A Lei nº 9.795/99 é um importante marco das políticas educacionais no Brasil e visa a implementação de conteúdos básicos e formativos que versem sobre meio ambiente e sustentabilidade com o objetivo de formar cidadãos conscientes em relação ao meio em que estão inseridos. Tendo em vista as discussões de autores que defendem uma mudança de paradigma que defendem, não apenas a necessidade do desenvolvimento da EA nos espaços escolares e não escolares, mas também de uma EA que seja transformadora e crítica, pautada em preceitos freirianos de emancipação e libertação, acreditamos que essa mudança de paradigma colabore para que seja também modificada a forma como a sociedade lida com o meio ambiente.

The objective of this work is to present an update on important assumptions for Environmental Education, taking into account the recent contributions of Citizen Science. Law No. 9,795/99 is an important milestone in educational policies in Brazil and aims to implement basic and formative contents that deal with the environment and sustainability with the aim of forming conscious citizens in relation to the environment in which they are inserted. In view of the discussions of authors who advocate a paradigm shift that defends not only the need for the development of environmental education in school and non-school spaces, but also for an environmental education that is transformative and critical, based on Freirian precepts of emancipation and liberation, we believe that this paradigm shift will help to change the way society deals with the environment.

El objetivo de este trabajo es presentar una actualización de los supuestos importantes para la Educación Ambiental, en vista de las recientes contribuciones de la Ciencia Ciudadana. La Ley 9.795/99 es un hito importante en las políticas educativas del Brasil y tiene por objeto aplicar contenidos básicos y formativos que se ocupan del medio ambiente y la sostenibilidad con el objetivo de formar ciudadanos conscientes en relación con su entorno. En vista de los debates de los autores que abogan por un cambio de paradigma que defiende no sólo la necesidad de desarrollar la educación ambiental en los espacios escolares y no escolares, sino también una educación ambiental transformadora y crítica, basada en los preceptos freirianos de emancipación y liberación, creemos que este cambio de paradigma ayudará a cambiar la forma en que la sociedad se ocupa del medio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

Muito mais que um simples movimento em voga, a discussão ambiental nos alerta para as diferentes formas de relacionamento da sociedade com o meio, seja ele, construído ou natural, desde os tempos mais longínquos. É impossível desassociar o homem da natureza, dado interagimos com os demais seres e estabelecemos com eles relações de interdependência, ainda que dos fatores físicos do ambiente, como o solo e os rios, assim como os componentes bióticos como a fauna e a flora existam independentes de nós. Assim, ao mesmo tempo que a natureza nos oferece subsídios para a nossa existência, em troca, ao longo do nosso processo histórico estabelecemos relações predatórias, nas quais a natureza foi considerada, por muitas vezes como uma fonte inesgotável de recursos para o dito desenvolvimento econômico. Mas, após a metade do último século a preocupação com a sustentabilidade do ambiente passou a ter reconhecimento mundial e os esforços para reverter a problemática passaram a dar origem a diversos movimentos, entre eles, a Educação Ambiental (EA), abrindo possibilidades para um amplo diálogo, um novo pensar e um novo agir (HIGUCHI; AZEVEDO, 2004).

A EA consolidou-se no Brasil, especialmente na década de 1990 após uma série de eventos mundiais que impeliram reflexões sobre a importância dessa abordagem (BARROS, 1996). Neste sentido, é possível notar a menção à EA em diversos documentos que compõem a legislação educacional, especialmente na Lei de Diretrizes e Bases – LDB, no Plano Nacional de Educação – PNE e em diversas Diretrizes Curriculares da Educação Básica e Superior. Embora obrigatória em espaços escolares como tema interdisciplinar e transversal (BRASIL, 2012), a EA segue associada quase que exclusivamente às Ciências Naturais, particularmente ao conhecimento ecológico. Portanto, a superação da fragmentação do conhecimento, abrindo espaços para a articulação entre múltiplos saberes, é um dos maiores desafios para a cidadania ambiental. A interdisciplinaridade torna-se essencial para garantir que todos os aspectos da origem dos problemas ambientais sejam abordados, uma vez que a perpassam pelas áreas biológicas, culturais, sociais, políticas, econômicas e entre tantas outras (JACOBI, 2003).

A Ciência Cidadã (CC), aqui entendida como um movimento de aproximação e diálogo entre pesquisadores e cidadãos comunsé atualmente considerada um braço da ciência aberta, que por sua vez trata-se de um movimento que luta por uma ciência mais transparente, participativa e democrática, incluindo iniciativas como acesso aberto a dados, uso e reuso, livre acesso às ferramentas e materiais científicos e recursos educacionais abertos. O termo Ciência Cidadã foi cunhado pelo Britânico Alan Irwin e pelo americano Rick Bonney em meados dos anos 1990 e baseia-se na participação voluntária e consciente de cidadãos em projetos científicos. A CC advoga por um conhecimento que seja visto como “central na defesa do bem comum”, no fortalecimento da cidadania e na construção de uma sociedade mais igualitária e sustentável. (ROCHA, 2019)

Partindo desses dois movimentos, cujos objetivos se aproximam, no presente ensaio buscamos discutir as contribuições da CC para EA, a partir das transformações possíveis dos atores envolvidos (tanto cidadãos quanto pesquisadores). Nesse sentido, a CC é por nós entendida como um possível aporte para EA, uma vez que seu princípio básico é o envolvimento do cidadão comum em projetos de pesquisa, aproximando comunidade científica e sociedade. Para tanto, organizamos nossa argumentação da em quatro partes, além desta introdução. Inicialmente abordamos o processo histórico e desenvolvimento da EA, em seguida, discutimos mais detidamente esse conceito aproximando o da cidadania, contrastando a EA transformadora e a convencional. Apresentamos então uma conceituação acerca da Ciência Cidadã e diferentes possibilidades de abordagem. Por fim, apresentamos nossas considerações finais destacando relações entre Educação Ambiental e a Ciência Cidadã.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM [RC1] [SPR2] [SPR3] PANORAMA HISTÓRICO

A intenção dessa incursão na história é propiciar uma compreensão mais ampla do objeto que motiva homens e mulheres, comprometidos com o ato de educar esta e futuras gerações a redimensionar valores e atitudes adotados até então, em relação à natureza (NONATO, 2002). Conferências internacionais e movimentos sociais em todo o mundo, no final da década de 1960 permitiram que o que hoje convencionou-se chamar de EA alcançasse visibilidade no cenário mundial (REIGOTA, 2009b), ainda que a ação de pessoas e grupos empenhados com a conservação da natureza datasse de muito antes, haja visto por exemplo a criação de espaços protegidos no início do século XX (DIEGUES, 2001)

De fato, emergência da crise ambiental como uma preocupação específica da educação foi precedida de uma certa "ecologização das sociedades" (GRUN, 1996). Com essa ressalva em mente, é possível então passar aos eventos mais conhecidos que proporcionam a difusão e legitimação da EA de maneira internacional, sem a pretensão de refazer a retomada detalhada da história da EA, mas tão somente para que possamos nos situar aqui, acerca da relação entre ela e a comunidade científica.

Em 1968, cientistas de países industrializados se reuniram em Roma para discutir o consumo e as reservas de recursos naturais não renováveis, assim como o crescimento populacional que era esperado para o século XXI. Para Reigota (2009b), o encontro de Roma foi muito importante porque trouxe a questão ambiental para o debate ao nível mundial. Essa reunião culminou em recomendações acerca da necessidade urgente de encontrar caminhos para a conservação dos recursos naturais e do controle do crescimento da população. Além disso, a reunião alertou sobre a necessidade da mudança de comportamentos de consumo e procriação (REIGOTA, 2009b). Como fruto dessa reunião, foi lançado o livro "Limites do Crescimento", publicado pela Editora Perspectiva em 1972. Essa foi durante um bom período uma referência e guia para projetos e políticas ambientais, mas também se trata de uma obra duramente criticada, principalmente, por intelectuais da América Latina. Para esses, os autores do livro deixaram transpassar em suas entrelinhas que, para manter o padrão de consumo dos países industrializados, era necessário fazer um controle populacional nos países pobres.

Ao mesmo tempo, foi na década de 1970 que questões ambientais e o tema relacionado à sobrevivência da humanidade abrem espaço para a entrada em cena da Educação Ambiental, como assunto internacionalmente reconhecido (GRUN, 1996). Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a Primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, Suécia. Nessa conferência, o principal foco foi discutir a poluição provocada pelas indústrias. Vale lembrar que o Brasil, que na época vivia o seu auge de crescimento industrial sob um regime militar, adotou uma postura na qual justificava a poluição como consequência do progresso.

Dessa conferência originou a Declaração de Estocolmo, que delineou princípios para o manejo ecologicamente racional do meio ambiente. Um de seus mais importantes efeitos foi a capacidade de educar os cidadãos para as questões relacionadas ao meio ambiente. A conferência marca o surgimento do que se convencionou a chamar de EA (REIGOTA, 2009b). Portanto, foi em 1972 que a EA alcança *status* de "assunto oficial" na pauta dos organismos Internacionais e figura na recomendação número 96 da Declaração de Estocolmo, como questão de "importância estratégica" na busca pela qualidade de vida (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE, 1972).

Em 1977 em Tbilisi, na Geórgia ex União Soviética, foi realizado o Primeiro Congresso Mundial de Educação Ambiental onde foram definidas as finalidades e características, declarando-se, já naquela época que sem a abordagem interdisciplinar não seria possível estudar as inter-relações do homem com o meio, nem abrir o mundo da educação à comunidade, incitando seus membros à ação. Percebe-se aqui a importância de envolvimento dos cidadãos, para além das instituições ligadas à educação formal.

Na década de 1980, a terminologia Educação Ambiental foi introduzida e popularizada no mundo,

tendo sido realizada desta feita em Moscou, o Segundo Congresso de Educação Ambiental no auge dos acordos para o desarmamento entre União Soviética e Estados Unidos da América (NONATO, 2002).

Uma década após a Conferência em Estocolmo, no Rio de Janeiro, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, conhecida como Rio -92. Essa segunda conferência evidencia o importante lugar do Brasil na discussão ambiental e foi marcada pela participação da sociedade civil, de forma inédita, em um evento dessa natureza. Assim, as próximas conferência da ONU ficaram conhecidas pela intensa participação da sociedade civil. De acordo com Reigota (2009b), essa agenda política planetária engrenou uma nova era de participação e intervenção dos cidadãos comuns, uma participação que deixou de ser apenas um discurso bem intencionado e conquistou, de fato, um protagonismo em um espaço de debate.

O principal documento extraído da II Conferência foi denominado agenda 21. Trata-se de um programa recomendado para os governos, agências de desenvolvimento, órgãos das Nações Unidas, organizações não governamentais e para a sociedade civil de um modo geral. As diretrizes deste documento deveriam ser praticadas a partir de sua aprovação, em 14 de junho de 1992, ao longo do século 21, em todas as áreas em que a atividade humana interfira no meio ambiente.

A Agenda 21 incorporou, juntamente a outros temas relacionados ao meio ambiente, as decisões ocorridas em conferência específica em Tbilisi sobre Educação Ambiental, em seu capítulo 36, que trata da promoção do ensino, da conscientização e treinamento em relação à questão ambiental. Um dos aspectos principais das recomendações da Agenda 21 sobre Educação Ambiental refere-se à sua incorporação ao ensino formal. Conforme fragmento abaixo:

O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento. Ainda que o ensino básico sirva de fundamento para o ensino em matéria de ambiente e desenvolvimento, este último deve ser incorporado como parte essencial do aprendizado [...] O ensino é também fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas de comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão. Para ser eficaz, o ensino sobre o meio ambiente e desenvolvimento deve abordar a dinâmica do desenvolvimento do meio físico/biológico e do socioeconômico e do desenvolvimento humano (que pode incluir o espiritual), deve integrar-se em todas as disciplinas e empregar métodos formais e informais e meios efetivos de comunicação." (AGENDA 21, USP, 2020)

Voltando ao movimento histórico, em 2002, a ONU realizou em Johannesburgo, África do Sul, a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (mais uma vez é importante frisar a mudança no nome em comparação as anteriores). Conhecida como Rio+10, teve como objetivo avaliar as aplicações e progressos das diretrizes que haviam sido estipuladas no Rio de Janeiro em 1992. mas, foi considerada um grande fracasso, pois não possibilitou o avanço efetivo das promessas e diretrizes apresentadas no Rio de Janeiro. Outros intelectuais também consideram o furo da Rio+10 devido ao próprio fracasso da ONU em relação a questões ambientais, “prisioneira” dos interesses de países dominantes, principalmente, os Estados Unidos.

Contudo, na visão de Reigota (2009b), essas conferências tiveram um lado positivo, pois a EA esteve presente nos discursos e documentos e, especialmente, passou a ser incorporada por meio de ações concretas de muitos cidadãos e cidadãs em todo o mundo, em diferentes regiões. Para o autor, nas décadas que se sucederam a essas conferências, mudanças consideráveis foram percebidas em

relação a forma como o meio ambiente é pensado pela sociedade. Em um primeiro momento, se pensava na relação do homem com a natureza, em seguida, o foco passou a ser pautado pelo desenvolvimento econômico, também conhecido como “sustentável”, concepção que foi consolidada na Conferência de Johannesburgo.

Nos últimos anos surgiu um forte movimento financiado por grandes ONGs internacionais e pela UNESCO, que tem como objetivo modificar o nome de Educação Ambiental para “Educação para o Desenvolvimento Sustentável”.

Para Reigota (2009b), a principal resistência frente a essa mudança veio, principalmente, dos intelectuais e pesquisadores da América Latina, considerando que os debates e a busca por alternativas aos modelos de desenvolvimento são extremamente importantes.

Reigota (2009b) acredita que é com a denominação Educação Ambiental que na América Latina e no Brasil essa perspectiva pedagógica e política envolve militantes, educadores, universidades e movimentos sociais. Para ele, ao se manter fiel a denominação EA, o movimento se mantém fiel a história ao invés de abraçar outra, da qual “seríamos apenas receptores e não sujeitos”. (REIGOTA, 2009b, p. 31).

No contexto brasileiro somente 39 anos após, o início do movimento em prol da EA, surge a Lei Nº 9.795/99, que busca atender a essa expectativa do povo para definição da Política a ser vivenciada no ensino formal e não formal da Educação Ambiental, acatando também as recomendações acordadas internacionalmente na ECO-92 (NONATO 2002). A seguir, aprofundamos as contribuições dessa normativa.

3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA

Nesse ensaio, a Educação Ambiental é entendida em uma perspectiva na qual ela se associa e se dinamiza dentro da própria educação. Concebida dentro das relações estabelecidas entre as diversas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que agregam no ambiente e na natureza, categorias centrais e identitárias (LOUREIRO, 2004). Nesse sentido, trabalhamos com a EA dentro de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social, para o empoderamento do sujeito e superação de todas as formas de dominação pelas classes dominantes, compreendendo o mundo em sua complexidade como totalidade.

No Brasil foi a Lei Nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional para a Educação Ambiental apresenta contribuições para sua implementação especialmente definindo-a por meio de:

Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, art. 1º).

Entendida, de forma ampla, a EA passa legalmente a ser uma "dimensão essencial e permanente da Educação Nacional" (BRASIL, 1999, art.20), devendo estar presente de forma articulada, em todo e qualquer processo educativo formal e não formal. Já a natureza, na visão de Loureiro (2004), deve ser pensada como movimento constante de auto-organização e criação do mundo material, portanto, da vida. Conforme o fragmento abaixo a natureza:

Define-se, em sua gênese, pelo sentido de ordem presente na organização

cósmica, mas igualmente pelo de caos; pelo sentido de permanência e de variações, junções e disjunções, manutenção e ruptura (conservação e mudança). Decorrente desse tipo de entendimento da natureza, posso dizer que a cultura é a especificidade organizacional de nossa espécie (LOUREIRO, 2004, p. 79).

Neste entendimento, para que possamos construir uma sociedade, menos predatória, na qual o ser humano possa viver de forma integrada com as outras espécies existentes e em comunhão consigo, precisamos nos livrar das formas de expropriação que propiciam a dicotomia sociedade-natureza. Para Loureiro (2004), a EA não deve se referir somente às relações vistas como naturais ou ecológicas, como se as sociais negassem diretamente essas, mas em todas as relações e ações existentes no planeta e que ocorrem em sociedade. Por isso, a EA deve ser pensada na unicidade dos processos, repensando os valores e comportamentos dos grupos sociais, agindo tanto na esfera política como econômica, proporcionando caminhos sustentáveis e direcionando para novos padrões sociais.

Assim “a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável” (JACOBI, 2003, p. 193). Sobretudo, destacamos a educação para a cidadania, cujo papel é cada vez mais desafiador, no que diz respeito ao ambiente, onde os riscos ambientais intensificam-se cada vez mais.

Há mais de duas décadas, tanto o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) quanto o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais e a promoção de um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes já eram postos como os grandes desafios dos educadores ambientais (SORRENTINO, 1998). Tais desafios se mantêm e estão cada vez mais evidentes, na atualidade. Para o enfrentamento deste desafio, entendemos ser necessária uma Educação Ambiental Transformadora, que contribua efetivamente para o fortalecimento da cidadania ou seja, para que cada pessoa seja efetivamente portadora de direitos e deveres, constituindo-se em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida conforme já apontava Jacobi em 2003.

A Educação Ambiental Convencional entende o indivíduo como detentor de uma centralidade, no sentido de o mesmo alcançar a condição de ser humano íntegro e harmônico. Essa abordagem presume que a natureza possui finalidades estabelecidas para servir o ser humano, seguindo uma linha da pedagogia do consenso. Ela focaliza o ato educativo como mudança de comportamentos compatíveis com consensos pré-estabelecidos. Essa perspectiva ainda reproduz o dualismo natureza-cultura e possui uma tendência a aceitação da ordem social estabelecida como condição dada, sem críticas ao seu contexto histórico (LOUREIRO, 2004). Nesta perspectiva:

O Homo sapiens fica reduzido a um organismo biológico, associal e ahistórico. O resultado prático é a responsabilização pela degradação posta em um ser humano genérico, idealizado, fora da história, descontextualizado socialmente. Por exemplo, isso fica evidente quando ouvimos os recorrentes discursos de que a humanidade é responsável pela degradação planetária, sem que se situem os grupos sociais, o modo como estamos organizados e produzimos, numa fala que, pela ausência de concretude, fica sem efeito prático na mudança das relações sociais que conformam o atual modo de ser na natureza (LOUREIRO, 2004, p. 81).

Este é o contexto que se delineia para a inserção de uma tão necessária EA contexto que precisa ser compreendido em sua dimensão histórica, articulado por grupos sociais e precisa, sobretudo ser

como um convite à transgressão das amarras que impeçam de pensar por si mesmo (HERNANDEZ, 2014). Essas mudanças são facilitadas por meio da construção de uma nova relação educativa baseada na colaboração e não, marginalização das formas de saber excluídas, na construção de um novo sentido da cidadania que favoreça a solidariedade, na valorização da diversidade e no sincretismo cultural.

[RC4] A Educação Ambiental Transformadora, por sua vez, constitui-se em um processo permanente, cotidiano e coletivo, onde há ação e reflexão para transformar a realidade da vida. Essa abordagem foca nas pedagogias problematizadoras do concreto vivido, compreendendo as diferentes realidades, necessidades e interesses. Para Loureiro (2004), essa perspectiva enxerga as relações na natureza que definem grupos sociais e o lugar que o sujeito ocupa na sociedade, buscando novas sínteses, que direcionam para caminhos mais democráticos, sustentáveis e justos. [RC5] A sua raiz está fundamentada no princípio de que as certezas são relativas, na autocrítica constante e na ação política como forma de emancipação do sujeito e da transformação social.

Esse modelo educativo, também denominado "Educação Libertadora", se baseia nas concepções freirianas (FREIRE, 1977; 1980; 1983; 1994; 1997a; 1997b; 1998[RC6]) e representa uma alternativa político-pedagógica da classe popular em contraposição à exploração e dominação imposta por uma pequena camada da população, mas que detém o poder hegemônico da sociedade. Representa ainda as lutas e resistências dos movimentos sociais e ambientais contra a exploração e degradação imposta pelos adeptos do modelo econômico liberal.

A característica fundamental dessa concepção reside no nível de decisão. Enquanto na concepção autoritária, o processo decisório concentra-se na figura autoritária do chefe e no modelo liberal na figura do indivíduo, na Educação Libertadora a ação coletiva direciona todo processo. A libertação consiste em direcionar a ação coletiva a partir da participação de todos (NONATO, 2002). Todos têm voz e vez para interferir nos rumos que a ação conjunta vai assumindo. Por isso, essa tende a caminhar segundo os interesses e as necessidades da maioria. Esta perspectiva é que relacionaremos adiante com a Ciência Cidadã, particularmente aquela relacionada à corrente reconhecida como "extrema" (HAKLAY, 2015).

A[RC7] partir de tais premissas a EA se propõe, dentre outras demandas ligadas a conservação e recuperação ambiental, participar de um processo de construção que fortaleça a possibilidade de novas formas de pensar que possibilite a ação refletida dos sujeitos sociais, sobre o próprio processo educativo e sobre seu pertencimento ao ecossistema social e natural. O que consideramos aqui como EA, por muitas vezes coaduna-se com a Educação Cidadã (ANTUNES E PADILHA, 2000), como aquela que busca formar para o exercício crítico e ativo da cidadania.

4 CIÊNCIA CIDADÃ: HISTÓRIA E CARACTERÍSTICAS

Bem mais recente que a Educação Ambiental, a Ciência Cidadã é um movimento fundamentado na parceria entre cientistas e cidadãos comuns na construção do conhecimento científico que emerge no final dos anos 1980. De acordo com Rocha (2019), o primeiro registro com o uso desse termo na literatura é datado do ano de 1989. A origem do termo é atribuída ao britânico Alan Irwin e ao americano Rick Bonney. No início da década de 1990, ambos utilizaram a expressão, em diferentes contextos e com significados distintos (ROCHA, 2019).

Desde meados de 1990, o Laboratório de Ornitologia de Cornell (CLO, na sigla em inglês) liderado por Bonney já adotava esse tipo de abordagem em projetos de estudos sobre aves. Assim, ele desenvolveu uma definição pragmática e instrumental, voltada para a colaboração voluntária de não cientistas em projetos de pesquisa, (BONNEY *et al*, 2009).

O britânico Irwin, por sua vez, cunhou o conceito distinto de Ciência Cidadã que nascia da discussão

sobre a necessidade de uma relação mais dialógica entre a ciência e a sociedade. Portanto, para o britânico, o conceito possui um sentido mais amplo, considerando “as possibilidades de uma abordagem da ciência e da expertise que ofereça, pelo menos, o potencial de diálogo entre grupos de cientistas e de cidadãos” (IRWIN, 1995, p. 33).

Para o autor britânico, o conceito traz, portanto, uma nova concepção do fazer científico, onde a CC seria “o ‘ponto de encontro’ entre diferentes formas de conhecimento e compreensão”. (IRWIN, 1995, p. 166). Essa visão implica o reconhecimento de novas relações entre ciência e os cidadãos comuns, onde os cientistas assumem o compromisso de levar em consideração a participação ativa de cidadãos comuns na tomada de decisão em temas de ciência e tecnologia, como a elaboração de políticas públicas e o levantamento de problemas de pesquisa que sejam importantes para um determinado grupo social ou comunidade.

Segundo Rocha (2019), a visão de Bonney está mais ligada à vertente que foca na contribuição voluntária de cidadãos comuns em atividades de observação, monitoramento, coleta e classificação de dados, oferecendo contribuições a estudos liderados por cientistas, sendo muito frequente em projetos ligados a ecologia e a conservação ambiental (KIMURA; KINCHY, 2016; KULLENBERG; KASPEROWSKI, 2016). Porém, essas duas linhas de pesquisa apresentadas, não são suficientes para descrever todos os significados, usos e características que compreendem a CC.

Com o aumento no número de projetos envolvendo a CC em diversas partes do globo, muitos autores têm se dedicado a compreendê-la melhor. Kullenberg e Kasperowski (2016) identificaram três grupos mais recorrentes de abordagem. O primeiro grupo engloba pesquisas em biologia, conservação e ecologia, nele, a CC é utilizada principalmente como metodologia de coleta e classificação de dados. Segundo os autores, esse grupo compreende o maior volume de pesquisas e estudos que trazem “Ciência Cidadã” como palavra chave. Os autores também encontraram uma maior ocorrência de termos como, “monitoramento voluntário”, “monitoramento comunitário” e “monitoramento participativo”.

O segundo grupo reúne pesquisas de informação geográfica, no qual cidadãos comuns contribuem na coleta de informação geográfica. O principal termo encontrado pelos pesquisadores foi “informação geográfica voluntária”, frequentemente associada a *crowdsourcing*, expressão que também dialoga com o primeiro grupo.

Já o último grupo identificado pelos pesquisadores compreende as ciências sociais e à noção de “epidemiologia popular”. Essa concepção está ligada ao processo pelo qual cidadãos comuns desenvolvem ferramentas próprias para investigar as causas de uma determinada doença causada por problemas ambientais. Os estudos encontrados nesse último grupo, trazem uma discussão sobre o engajamento popular com a ciência e o principal objetivo é compreender a CC em seu sentido amplo, ao invés de abordá-la apenas como um método de pesquisa.

Abagli (2015) identifica duas vertentes distintas da CC, uma pragmática ou instrumental, ligada à concepção desenvolvida por Bonney, no qual engloba projetos que se baseiam na participação voluntária de cidadãos comuns em projetos de pesquisa, que vão desde o compartilhamento de recursos de informática até a coleta de dados. Para a autora, nessa visão, os participantes, frequentemente, acabam sendo apenas coletores de dados, não participando ativamente da elaboração do problema de pesquisa e nas escolhas que direcionam os estudos. A outra vertente identificada por Abagli (2015) é a democrática, que envolve iniciativas voltadas para a maior participação do cidadão comum, permitindo ao não cientista interferir tanto na produção e uso de dados, como nos direcionamentos da pesquisa.

Como é possível perceber, independente da abordagem, a CC possibilita uma quebra de paradigma no que tange ao fazer científico tradicional, além proporcionar uma série de ferramentas para o desenvolvimento social. Porém, Romero (2017) destaca que é preciso cuidado para o risco de espetacularizar a produção e o acesso a dados, reduzindo projetos de CC a esse aspecto. Segundo a

autora, muitos projetos acabam reduzindo a participação do cidadão apenas a coleta de dados, não contribuindo, de fato, para uma relação mais dialógica entre cientistas e sociedade, sem contribuir para emancipação do sujeito e um fazer científico mais democrático.

A autora afirma que alguns projetos desenvolvem uma sofisticação na coleta de dados, mas sem que essa produção proporcione aos cidadãos a apropriação do conhecimento construído, pois esses dados acabam se tornando conhecimento apenas para os cientistas que fazem uso deles. Outra dificuldade em projetos de CC apontada por Rocha (2019), “[...] é falta da criação de espaços onde o cidadão possa elaborar suas próprias perguntas, utilizar os dados para construção do conhecimento e colaborar com a definição de prioridades” (PARRA; FRESSOLINI; LAFUENTE, 2017, p. 4).

Para Rocha (2019), a CC coloca em jogo questões de autoridade científica, abrindo um novo leque de possibilidades na relação entre os saberes leigos e científicos. Para Romero (2017), o discurso de que a democratização da CC resultaria em uma igualdade epistemológica entre o cientista e o leigo, é um discurso questionável. Segundo a autora, só é possível alcançar uma igualdade epistemológica se ela for acompanhada de uma igualdade sociopolítica entre o cidadão comum e o cientista. No caso da CC, seria necessário alcançar o pleno acesso e exercício da cidadania no campo científico.

Romero (2017) aponta que a dificuldade para alcançar essa equivalência epistemológica começa na própria dificuldade de cientistas reconhecerem o conhecimento produzido por leigos como válido. Chan, Okune e Sambuli (2015) alertam que existe uma grande resistência dentro da própria academia no que diz respeito a essas mudanças, que colocam em questão noções antigas de autoridade científica, qualidade, confiança e reconhecimento. Em parte, por este motivo, na maior parte dos casos, os papéis reservados aos participantes se reduzem a simples observação e coleta de dados, dado que a definição dos problemas e a análise científica, via de regra, não contam com a participação deles.

Além disso, Comandulli e seus colaboradores (2017) afirmam que há uma ideia pré-concebida de que os participantes devem ter um nível educacional relativamente avançado. Por outro lado, em 2011, Jordan já afirmava que projetos de CC podem proporcionar à população comum, não acadêmicos, conhecimentos sobre conservação, ciência e desenvolver habilidades de pensamento crítico. Estes autores destacam a Ciência Cidadã Extrema como avanço do conjunto de práticas da ciência cidadã, por meio do desenvolvimento e implementação de metodologias e ferramentas capazes de permitir que qualquer comunidade, em qualquer lugar do mundo comece um projeto de ciência cidadã para lidar com suas próprias questões. Desta forma, destacamos que, assim como a EA, a CC é também uma ferramenta de engajamento social, podendo envolver populações locais em iniciativas para a construção de uma sociedade mais justa.

4 RECIPROCIDADE ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIÊNCIA CIDADÃ

Para iniciar esta síntese final, destacamos que no presente ensaio, considerando a EA como processo que vai muito além da contemplação, ou conservação da natureza, embora o seja também, mas sobretudo como a busca por novas sínteses, que direcionam para caminhos mais democráticos, sustentáveis e justos (LOUREIRO (2004). Neste sentido, entendemos que contribuições entre EA e CC podem ser recíprocas e são promissoras, principalmente se considerarmos a Ciência Cidadã extrema, ou seja aquela em que pessoas de todas as idades podem participar (BONNEY E DICKINSON, 2012).

Entendemos que para isso, os projetos de CC devem ser planejados e executados de modo que os cidadãos não sejam envolvidos somente na coleta de dados, mas que o projeto possa também contribuir para a formação de grupos aliados para a conservação, provocando ações no campo político (DICKINSON; ZUCKERBERG; BONTER, 2010). Importa notar que, a despeito dos pressupostos da ciência moderna, vigente na maior parte dos projetos realizados por pesquisadores

das ditas “ciências da natureza”, não é possível separar teoria e prática, objetividade e subjetividade, sociedade e ambiente, simbólico e material, ciência e cultura popular (LOUREIRO, 2004).

Aqui, concordamos com Alender (2016), ao ressaltar que projetos de ciência cidadã geram benefícios em três principais categorias, interligadas entre si e que muito se aproximam dos propósitos da EA transformadora: resultados para pesquisas científicas, como coleta de dados; resultados para os participantes, incluindo educação e novas habilidades; resultados para sistemas socio ecológicos como conservação, administração e política.

Essa abordagem vem se apresentando como um caminho de tornar a ciência mais democrática, mais próxima da sociedade e transparente. A perspectiva pensada por Irwin se aproxima dessa linha ao defender uma ciência que contribua para o exercício da cidadania, assim como se propõe a EA transformadora. Essa contribuição pode ser percebida na própria defesa da participação ativa de cidadãos comuns em projetos de pesquisa que levem a uma tomada de decisão a nível político. Contudo, ela não se limita aí, outros benefícios proporcionados pela Ciência Cidadã merecem destaque. Conrad e Hilchey (2010), sintetizaram seis benefícios da CC, que são, ao nosso ver, possibilidades de contribuições recíprocas entre CC e EA:

1. Ela pode ser uma ferramenta para democratizar o acesso ao conhecimento científico relacionado a questões ambientais;
2. Um meio para gerar a promoção da alfabetização e educação científica;
3. Possui potencial para aumentar o capital social de comunidades e grupos envolvidos em projetos de CC;
4. Possibilidade de aumentar a participação e inclusão da sociedade em questões de ciência e tecnologia nos processos decisórios envolvendo tomadas de decisão locais;
5. Promoção de benefícios para instituições governamentais, pois há envolvimento da comunidade por meio do monitoramento participativo;
6. Capacidade de geração de benefícios para ecossistemas, pois há envolvimento das comunidades no monitoramento.

Outros autores, como Kimura e Kinchy (2016), também sintetizaram alguns benefícios e virtudes da Ciência Cidadã, esses autores destacaram em sete principais categorias, algumas coincidem com as propostas por Conrad e Hilchey, entretanto aqui observamos que alguns pontos merecem atenção para não contribuir para a manutenção dos cidadãos envolvidos numa posição de passividade. Tal possibilidade se faz presente, por exemplo, quando os autores listam o aumento da geração de dados científicos, mas demarcam subjetivamente uma hierarquia ao afirmar que haverá uma maior quantidade de pessoas envolvidas na coleta, que antes ficava restrita a cientistas.

A capacidade para ampliar a alfabetização científica, a conscientização para preservação do meio ambiente, o desenvolvimento do capital social de comunidades envolvidas e para formação de novas lideranças como benefícios, aproximando também aparecem na lista de benefícios da CC, feita por Kimura e Kinchy (2016). Percebe-se a direção do movimento na contribuição para o protagonismo dos cidadãos, da mesma forma que Loureiro (2004) indica para a EA, a qual é entendida como um rompimento com as práticas sociais contrárias ao bem-estar público, a desigualdade, as injustiças, estando totalmente ligada a mudança ética que é necessária para a transformação. Além disso, estes autores evidenciam outras rupturas no âmbito das hierarquias existentes no ambiente acadêmico como a possibilidade de geração de uma relação mais próxima entre leigos e cientistas.

Mas, outras rupturas mais abrangentes e comuns com a EA são anunciadas, em função da capacidade de identificação de ameaças ao meio ambiente a serem levadas às autoridades e particularmente a possibilidade de geração de mudanças nas políticas públicas, envolvendo cidadãos comuns em tomadas de decisão políticas lacunas de conhecimento da sociedade, sendo capaz de estimular o pensamento crítico, acerca das normas emanadas pelas autoridades oficiais. Ponderamos aqui a demanda de esforços subjetivos na comunicação entre pesquisadores e cidadãos comuns como um desafio a ser enfrentado também como parte do processo para as necessárias rupturas.

No Brasil, projetos de CC são recentes (Rodrigues et al *no prelo*) e têm grande potencial para a EA. Entretanto é importante que os pesquisadores que estão aderindo a este movimento, para além da coleta de dados específicos para a solução de seus problemas de pesquisa, estejam atentos à possibilidade de contribuir para o entendimento acerca modo como as pessoas se relacionam consigo e entre si, assim como com as outras espécies e com o planeta. Neste sentido acreditamos que a associação entre ações de EA e CC podem contribuir efetivamente para a possibilidade de uma

verdadeira transformação por meio do coletivo e a partir daí transformar a realidade. Desta forma, reforçamos ainda mais a possibilidade frutífera de ações de CC associadas à Educação Ambiental Transformadora, dado que objetivam a participação popular, os princípios para o estabelecimento da democracia e das vias sustentáveis à vida no planeta, em cada contexto histórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília, Ibict, Rio de Janeiro, 2000.

ANTUNES, Ângela; PADILHA, Paulo Roberto. **Educação cidadã, educação integral**: fundamentos e práticas. Série Livros, 2000.

BARROS, C.S.G. **Psicologia e Construtivismo**. São Paulo, Ática, 1996. 208p.

BONNEY, R. *et al.* Public participation in scientific research: defining the field and assessing its potential. Inquiry Group Report. Washington, D.C.: **Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE)**, 2000.

BONNEY, R. I. C. K.; DICKINSON, J. L. **Overview of citizen science**. **Citizen Science: Public Participation in Science**. University Press, New York, p. 19-26, 2012.

BRASIL. **Lei 9.795/99 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental no Brasil, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 31 ago. 2015.

BRASIL. **Resolução nº02, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Disponível em: <http://www.cenpec.org.br/brasil/resolucao-n-02-de-15-de-junho-de-2012>. Acesso em: 16 jun. 2015.

CHAN, L.; OKUNE, A.; SAMBULI, N. O que é ciência aberta e colaborativa, e que papéis ela poderia desempenhar. In: S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Ibict, 2000. Disponível em: [http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia_aberta_questoes_abertas_PORTUGUES_DIGITAL_\(5\).pdf](http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia_aberta_questoes_abertas_PORTUGUES_DIGITAL_(5).pdf)

COMANDULLI, C. *et al.* Ciência Cidadã Extrema: Uma Nova Abordagem. **Biodiversidade Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2014.

CONRAD, C. C.; HILCHEY, K. G. A review of citizen science and community-based environmental monitoring and assessment. **Springer Science and Business Media LLC**, v. 176, n. 1-4, p.273-291, 17 Jul. 2014.

DICKINSON, J.; ZUCKERBERG, B.; BONTER, D. N. Citizen science as an ecological research tool. **Conservation Biology**, 24:149–172. 2010.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 2ª ed. (1ª edição: 1975). Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1977.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 2ª ed. (1ª edição: 1967). São Paulo: Moraes. 1980.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** (Tradução de Rosisca Darcu de Oliveira). 7ª ed. (1ª edição:1969). Foz de Iguaçu: Paz e Terra. 1997.

FREIRE, P. **Cartas a Cristina**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. FREIRE, P. (1995). **À Sombra desta Mangueira**. 2ª ed. (1ª edição: 1995). Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. 4ª ed. (1ª edição: 1995). Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 25ª ed. (1ª edição: 1970). Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1998.

FREIRE, P. Y COLS. **Vivendo e aprendendo: experiências do idac em educação popular**. 10ª ed. (1ª edição: 1993). **Profesora Sim tia Não. Cartas a quem ousa ensinar**. São Paulo: Olho d'água. 1987.

FREIRE, P.; FAGUNDEZ, A. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1985.

GRÜN, M. **Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária**. Campinas (SP): Papirus, 1996.

HAKLAY, M. **Citizen science and policy: a european perspective**. Washington, Dc: Woodrow Wilson In
Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/256283024/Citizen-Science-and-Policy-A-EuropeanPerspectiv>
Acesso em: 03 set. 2020.

HERNÁNDEZ DÍAZ, J.M. (coord.); HERNÁNDEZ HUERTA, J.L. (ed.). **Historia y presente de la Iberoamérica**. Salamanca: FahrenHouse. 2014.

HIGUCHI, M. I. G.; AZEVEDO, G. C de. Educação como processo na construção da cidadania ambiental. **I**
Brasília, n. 0, p. 63-70, 2004.

IRWIN, A. **Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development**. Londres e Nova York: Routledge, 2002.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, n. 118,
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 set. 2020.

JORDAN, R. C. *et al.* **Knowledge gain and behavioral change in citizen-science programs**. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2006.

KIMURA, A. H.; KINCHY, A. Citizen science: probing the virtues and contexts of participatory research. **E**
v. 2, p. 331-361, 4 Dec. 2016. Society for Social Studies of Science (4S).

KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. What is citizen science? a scientometric metaanalysis. **Plos One**,
Library of Science (PLoS).

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental Transformadora. Identidades da educação ambiental brasileira**
p. 65-84, 2004.

NONATO, E. M. N. **Selo Verde nas Escolas: pensar, sentir, agir ecologicamente**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Rio Verde de Três Corações. Três Corações.

PARRA, H. Z. M.; FRESSOLI, M.; LAFUENTE, A. Apresentação: ciência cidadã e laboratórios cidadãos: introduction. **Liinc em Revista**, v. 13, n. 1, p.1-6, 7 jun. 2017. **Liinc em Revista**.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. **Declaração de Estocolmo**. 1972. Disponível em: https://www.unep.org/politicas/DesenvolvimentoSustentavel/1972_Declaracao_Estocolmo.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental?** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009a.

REIGOTA, M. Educação Ambiental Brasileira: a contribuição da nova geração de pesquisadores e pesquisadores. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/372>. Acesso em: 31 ago. 2020.

ROCHA, L. M. P. *et al.* **Os cientistas e a Ciência Cidadã: um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores brasileiros**. 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro.

ROMERO, J. P. Ciencia ciudadana como emprendimiento de la ciencia abierta: el riesgo del espectáculo de ciencia ciudadana | Ciência Cidadã como empreendimento de ciência aberta. **Liinc em Revista**, v. 13, n. 1, p.4

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Agenda 21 da conferência Eco-92 ou Rio-92, **Biblioteca Virtual** <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Agenda-21-ECO-92-ou-RIO-92/capitulo-36-promocao-do-ensino>. Acesso em: 31 ago. 2020.

**Samuel Perpétuo Rodrigues, Jornalista, Mestrando em Gestão Integrada do Território. E-mail: samuel.perpetuo@hotmail.com.

** Renata Bernardes Faria Campos, PhD, Doutorado em Entomologia (UFV, 2008) Área: Meio Ambiente, com ênfase em Estudos Ambientais e Ecologia. E-mail: renata.campos@univale.br.

*** Eunice Maria Nazareth Nonato, PhD, Doutorado em Ciências Sociais (UNISINOS, 2010). Área: Ciências Sociais, com ênfase em Identidades e Sociabilidades. E-mail: eunice.nonato@univale.br.