

CIÊNCIA CIDADÃ E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE LEISHMANIOSE COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eloisa Maria Ferreira de Almeida¹

Renata Bernardes Faria Campos²

Maria Celeste Reis Fernandes de Souza³

Hernani Ciró Santana⁴

Resumo: Este trabalho explora o uso da ciência cidadã como uma ferramenta pedagógica no ensino de Ciências da Natureza e Educação Ambiental, destacando a importância da interdisciplinaridade. O projeto foi desenvolvido com 45 estudantes do sétimo ano de uma escola pública, que participaram ativamente de atividades de mapeamento e análise de focos de leishmaniose visceral em suas comunidades. Utilizando a plataforma *Google My Maps* para a cartografia participativa e visitas a um laboratório cidadão de ecologia, os estudantes integraram conhecimentos de biologia, geografia, saúde pública e cidadania, promovendo uma compreensão mais ampla dos desafios ambientais e sociais. A abordagem interdisciplinar adotada permitiu a construção de um processo de ensino-aprendizagem dinâmico e significativo, com ênfase no protagonismo juvenil e na construção coletiva do conhecimento. A partir do diálogo com suas comunidades e da análise crítica dos dados produzidos, os estudantes desenvolveram uma visão mais consciente e integrada sobre a relação entre o ambiente e a saúde pública. Os resultados demonstraram que a ciência cidadã, aliada à interdisciplinaridade, pode engajar os estudantes de forma prática e contextualizada, promovendo uma cidadania ativa e a compreensão crítica dos problemas territoriais e ambientais. O projeto reforça a necessidade de práticas educativas que transcendam as disciplinas tradicionais, articulando diferentes áreas do saber, para a formação de cidadãos comprometidos com a transformação social e a sustentabilidade.

Palavras-chave: Cartografia Participativa; Saúde Pública; Engajamento Cidadão; Desafios Ambientais; Protagonismo Juvenil.

¹ Universidade Valde do Rio Doce. E-mail: eloyalsmeyda@gmail.com, Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2195628622924644>

² Universidade Valde do Rio Doce. E-mail: rbfcampos@gmail.com.com. Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5599178303238933>

³ Universidade Valde do Rio Doce. E-mail: maria.celeste@univale.br. Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2703384157059932>

⁴ Universidade Valde do Rio Doce. E-mail: hernani.santana@univale.br. Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0063179678517369>

Abstract: This work explores the use of citizen science as a pedagogical tool in the teaching of Natural Sciences and Environmental Education, highlighting the importance of interdisciplinarity. The project was developed with 45 seventh-grade students from a public school, who actively participated in mapping activities and analyzing visceral leishmaniasis hotspots in their communities. Using the Google My Maps platform for participatory cartography and through visits to an ecology laboratory, the students integrated knowledge of biology, geography, public health, and citizenship, fostering a broader understanding of environmental and social challenges. The adopted interdisciplinary methodology allowed for the creation of a dynamic and meaningful teaching-learning process, with an emphasis on youth protagonism and collective knowledge building. Through dialogue with their communities and critical analysis of the collected data, students developed a more conscious and integrated view of the relationship between the environment and public health. The results demonstrated that citizen science, combined with interdisciplinarity, can engage students in a practical and contextualized way, promoting active citizenship and a critical understanding of territorial and environmental problems. The project underscores the need for educational practices that transcend traditional disciplines, integrating different fields of knowledge to form citizens committed to social transformation and sustainability.

Keywords: Participatory Cartography; Public Health; Citizen Engagement; Environmental Challenges; Youth Protagonism.

Introdução

As ações educativas voltadas para a Educação Ambiental (EA) no contexto escolar têm se tornado foco de reflexões sobre a teoria e prática no ensino de Ciências da Natureza. Essas áreas têm sido especialmente relevantes, quando se consideram questões ambientais emergentes e a necessidade de uma abordagem pedagógica que integre saberes e práticas. Nesse sentido, a EA está tradicionalmente associada a iniciativas educativas que lidam diretamente com questões ambientais, envolvendo, tanto o campo educacional quanto o ambiental, e tem sua transversalidade reconhecida em todas as etapas e modalidades da educação básica, constituindo-se como intencionalidade presente nos direcionamentos educacionais para o próximo decênio (CONAE, 2024).

Essa intencionalidade aponta para a EA integrada ao respeito, à valorização da diversidade, à equidade e justiça social, e embora transversal nos currículos, o ensino de Ciências da Natureza é potencializador para o exercício interdisciplinar em EA, como se encontra expresso nos objetivos da Base Nacional Comum Curricular, que assume uma abordagem integradora e preconiza a ciência como forma de compreensão do mundo; o reconhecimento da pessoa humana como parte de um todo, portanto, do ambiente; e a necessidade de contribuir para o desenvolvimento de competências específicas e análises socioambientais implicadas no exercício da cidadania (BNCC, 2018).

Este trabalho alia-se a essas discussões e reconhece a necessidade de refletir sobre o ensino de Ciências da Natureza, a partir da perspectiva interdisciplinar, com destaque para as contribuições da Ciência Cidadã para a EA. A Ciência Cidadã, “um amplo espectro de práticas em que podemos observar diferentes graus e modos de participação dos cidadãos” (Parra; Fressoli; Lafuente,

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 3: 327-337, 2025.

2017, p. 04), tem se mostrado uma ferramenta poderosa para engajar diferentes públicos na construção do conhecimento científico, particularmente em temas ambientais. Ela é fundamental para promover a participação ativa dos estudantes e a construção de uma consciência crítica sobre os desafios ambientais locais e globais (Bonney et al., 2016).

A interdisciplinaridade, como princípio epistemológico de produção do conhecimento, visa romper com uma visão fragmentada do conhecimento e propõe, para além dos diálogos entre disciplinas, a busca por uma visão holística da realidade, considerando pessoas e ambientes interconectados. Enrique Leff (2009) argumenta sobre essa visão e chama a atenção para a complexidade dessas relações, problematizando a racionalidade moderna que provoca cisões entre pessoas e ambiente e distancia os humanos do saber ambiental. Nesse mesmo sentido, Carvalho (2006) afirma que a EA crítica se caracteriza por ser interdisciplinar, pois busca compreender os problemas ambientais em suas múltiplas dimensões (geográfica, biológica, histórica e social), considerando o meio ambiente como produto das interações entre o meio natural e o meio social, mediado por saberes locais e tradicionais, além dos saberes escolares e científicos.

Assim, a interdisciplinaridade, enquanto princípio educativo, busca integrar componentes curriculares pela transversalidade das temáticas e pode contribuir para uma compreensão mais holística dos problemas ambientais (Leff, 2009; Jacobi, 2003). No ensino de Ciências da Natureza, essa abordagem possibilita que temas como a preservação ambiental, saúde pública e sustentabilidade sejam trabalhados de maneira integrada, promovendo uma visão ampliada sobre as interações entre os seres vivos e o meio ambiente, o que nos conduz a uma perspectiva dialógica e conscientizadora nos processos de ensino e aprendizagem (Freire, 1996).

Paulo Freire é um autor referência no debate da Educação Ambiental crítica. Loureiro e Torres (2014) organizaram o livro “Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire”, no qual se apresentam diferentes contribuições do autor para esse debate, pelos pressupostos dialógicos e pela dimensão conscientizadora e política, preconizada por Paulo Freire para aprendizagens cidadãs, pelo protagonismo dos sujeitos no ato de aprender, pela construção coletiva de práticas e saberes (Freire, 1996).

É nesse sentido que buscamos as contribuições da Ciência Cidadã, que pode se tornar uma importante ferramenta no âmbito da Educação Ambiental e do ensino de Ciências da Natureza, permitindo o engajamento de cientistas e cidadãos comuns em atividades de coleta, análise e interpretação de dados científicos. Esse tipo de iniciativa não só democratiza o acesso ao conhecimento científico, como também cria um senso de pertencimento e responsabilidade ambiental entre os participantes. Em projetos que envolvem a participação cidadã, os estudantes são incentivados a atuar como agentes transformadores, contribuindo ativamente para a investigação e solução de problemas ambientais em suas comunidades (Cooper et al., 2019).

Na perspectiva da Educação Ambiental crítica, inspirada nas contribuições de Paulo Freire, a participação efetiva dos sujeitos no processo de produção do conhecimento é um elemento central. Freire defende que o conhecimento não pode ser simplesmente transferido, mas precisa ser construído a partir da experiência e da prática social dos indivíduos. Nesse sentido, a Ciência Cidadã potencializa a interdisciplinaridade ao integrar diferentes áreas do saber, promovendo um diálogo entre o conhecimento científico e o conhecimento local (Freire, 2000). Ao participar de projetos que envolvem a coleta e interpretação de dados ambientais, os estudantes desenvolvem não só habilidades científicas, como também uma visão crítica sobre as questões socioambientais que os cercam.

O suporte epistemológico que sustenta a Ciência Cidadã está enraizado em uma visão de ciência mais inclusiva e colaborativa, em que cidadãos contribuem significativamente para a construção do conhecimento, ao mesmo tempo em que aprendem sobre temas científicos e suas implicações práticas. Segundo Bonney et al. (2016), a Ciência Cidadã pode aumentar a conscientização pública sobre questões ambientais e promover a tomada de decisões em relação à conservação e sustentabilidade.

Dessa forma, o presente trabalho adota uma abordagem interdisciplinar para a construção de um processo de ensino-aprendizagem dinâmico e significativo, com ênfase no protagonismo juvenil e na construção coletiva do conhecimento. Para isso, tomamos as leishmanioses como assunto para uma experiência de ciência cidadã em um projeto de cartografia participativa.

Percurso metodológico

O projeto de ciência cidadã foi desenvolvido com 45 estudantes de duas turmas do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública da rede municipal. As duas turmas participaram de todas as etapas desse projeto, que envolveu conteúdos das Ciências da Natureza e promoção da Educação Ambiental, com foco no enfrentamento da leishmaniose visceral em áreas de alto risco. A metodologia adotada para esse estudo foi fundamentada em uma abordagem interdisciplinar, em que ferramentas tecnológicas e a participação ativa dos estudantes foram utilizadas para mapear e compreender as áreas de risco para a ocorrência da leishmaniose visceral.

A estratégia central envolveu rodas de conversa sobre a leishmaniose, pesquisa com familiares sobre o assunto e o uso da plataforma *Google My Maps* como ferramenta cartográfica (Figura 1), culminando em uma visita dos estudantes ao laboratório cidadão de ecologia da saúde e adoecimento dos territórios. As tecnologias utilizadas permitiram aos estudantes a criação de mapas interativos para representar as leituras territoriais realizadas em suas comunidades, além de observações detalhadas sobre a fauna presente nas áreas de risco. Essa metodologia se alinha à crescente utilização de tecnologias digitais em projetos educacionais e de ciência cidadã, que favorecem uma interação direta com o

espaço geográfico e com a biodiversidade local, fortalecendo o vínculo entre teoria e prática (Cooper et al., 2019).



Figura 1: Estudante acessando a plataforma *My maps* e apresentando áreas de risco para a equipe de pesquisa e o professor de Ciências

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2023)

A cartografia participativa, como estratégia metodológica, permitiu que os estudantes articulassem conceitos de diferentes disciplinas, como a ecologia, a geografia e a epidemiologia. Os estudantes, como pesquisadores cidadãos, coletaram dados de campo e participaram de discussões sobre os fatores ambientais que influenciam a propagação da doença. Essa atividade interdisciplinar buscou não só integrar conhecimentos de biologia e geografia, mas também proporcionar uma compreensão das interações entre saúde pública e meio ambiente, como discutiremos nas próximas seções deste artigo.

Ao mapear os pontos de risco no entorno da escola, os estudantes puderam explorar questões relacionadas ao saneamento básico, à urbanização desordenada e às mudanças nos ecossistemas locais, promovendo uma compreensão integrada sobre como essas questões afetam a saúde pública. Goodchild (2007) destaca que o uso de ferramentas cartográficas em projetos de ciência cidadã facilita a visualização dos impactos ambientais e fortalece a compreensão sobre os riscos e as medidas de prevenção.

A escolha da cartografia digital, especificamente o *Google My Maps*, permitiu, ainda, que os estudantes mapeassem de forma colaborativa as áreas de risco nas proximidades de suas residências, potencializando a interdisciplinaridade ao integrar conhecimentos de geografia, biologia, saúde pública e ciência cidadã. Segundo estudos recentes, o uso de cartografia participativa em contextos educacionais não só contribui para o aprendizado sobre o território, como também auxilia a mobilização capaz de ampliar engajamento político, proposições e encaminhamentos junto à comunidade (Gomes, 2017).

A primeira etapa da metodologia envolveu a formação dos estudantes no uso das ferramentas *Google My Maps*. Foram realizadas oficinas teórico-práticas para familiarizar os estudantes com essas plataformas, ensinando-os a demarcar pontos geográficos, adicionar informações relevantes sobre as áreas de risco e registrar observações de espécies. Nas oficinas, também foram discutidos conceitos de geografia, ecologia e epidemiologia, com ênfase na dinâmica de transmissão da leishmaniose visceral, além de discussão sobre produção de conhecimento científico e ciência cidadã (Figura 2). Esse processo formativo foi essencial, pois capacitou os estudantes a utilizarem tecnologias digitais como instrumentos de pesquisa e ação, alinhando-se à abordagem interdisciplinar que permeia o ensino de Ciências da Natureza e Educação Ambiental (Reigota, 2006).



Figura 2 – Três momentos das oficinas em que os estudantes aprenderam sobre o ciclo da doença (esquerda), formas de coleta (centro) e o vetor (direita).

Fonte: acervo dos autores

Após a formação, os estudantes foram desafiados a mapear os pontos críticos nas proximidades de suas casas. Para isso, utilizaram o *Google My Maps*, realizando uma análise qualitativa das áreas de risco, fotografando os locais e dialogando com suas famílias e vizinhos sobre fatores que favorecem a proliferação do mosquito *Lutzomyia longipalpis*, vetor da leishmaniose visceral. Essa etapa foi importante para que os estudantes entendessem a interdependência entre fatores ambientais e sociais, refletindo sobre questões como saneamento básico, urbanização desordenada e resíduos sólidos, que impactam diretamente a saúde pública local.

O diálogo com as famílias e vizinhos também foi uma ação central, baseada na construção coletiva do conhecimento e na valorização dos saberes locais. Ao envolver a comunidade, os estudantes não apenas coletaram dados relevantes para o mapeamento, como também promoveram uma troca de informações, levando para a comunidade conhecimentos construídos nas aulas de Ciências da Natureza e Educação Ambiental. Essa interação reflete um dos pilares da ciência

cidadã, que busca a colaboração entre diferentes atores sociais e científicos, enriquecendo o processo de construção de conhecimento e criando um ambiente propício para a reflexão crítica e o engajamento (Bonney et al., 2016).

Além disso, a análise das fotografias trazidas pelos estudantes e das observações registradas, complementou o mapeamento com uma dimensão visual e biológica das áreas de risco. As imagens e os dados reunidos permitiram uma avaliação mais precisa das condições ambientais de cada local, além de uma análise da biodiversidade presente, contribuindo para a compreensão das variáveis que influenciam a presença do mosquito transmissor da leishmaniose visceral. Essa combinação entre ferramentas digitais, análise visual e interação comunitária reflete o caráter interdisciplinar do projeto, que integra saberes geográficos, biológicos e sociais, em uma abordagem investigativa (Goodchild, 2007).

Ao final do processo, os dados coletados foram sistematizados pelos estudantes e cada grupo interpretou os resultados obtidos em sua área de mapeamento. Os mapas produzidos foram validados pelos próprios estudantes, de modo que o grupo conectou os conceitos trabalhados em sala de aula com as observações de campo e diálogos comunitários. Como fechamento do projeto, os estudantes visitaram o laboratório cidadão de ecologia da saúde e adoecimento dos territórios onde conversaram com a equipe, composta por professores, pesquisadores e estudantes de iniciação científica, sobre o trabalho realizado pela turma.

Resultados e discussão

A experiência propiciou o envolvimento dos estudantes na coleta e análise de dados ambientais que implicaram em um olhar crítico para o próprio ambiente, além de fomentar a abordagem interdisciplinar que integrou conceitos de biologia, saúde pública, geografia e cidadania. A metodologia adotada envolveu a cartografia participativa, por meio da plataforma *Google My Maps*, e permitiu aos estudantes compreenderem os fatores ambientais e sociais que favorecem a proliferação da leishmaniose em suas comunidades.

A ciência cidadã, como apontam Bonney et al. (2016), tem o potencial de democratizar o conhecimento científico e engajar cidadãos em questões relevantes para a comunidade, e foi exatamente isso que ocorreu ao longo do projeto. Ao inserir os estudantes no processo de coleta de dados, ao mesmo tempo que eles participavam ativamente da discussão sobre o controle de doenças, o projeto cumpriu o papel de transformar esses jovens em agentes críticos do território que habitam. Essa prática também ampliou a compreensão sobre como o ambiente e a saúde estão interligados, conforme discutido por Goodchild (2007), que ressalta o impacto das condições ambientais na propagação de doenças infecciosas, especialmente em áreas urbanas marginalizadas.

Ao trabalhar diretamente com a leishmaniose, os estudantes tiveram a possibilidade de refletir sobre a relevância das ciências naturais no cotidiano, desenvolvendo uma visão integrada sobre biologia, saúde pública e o ambiente. A

leishmaniose visceral, que é uma das doenças endêmicas mais mortais do mundo, faz parte da realidade dos estudantes envolvidos e foi um tema amplamente discutido, com base em dados de campo e análise de fotografias dos possíveis locais de proliferação do mosquito vetor. Essa integração de conhecimento prático e teórico contribuiu para uma compreensão mais ampla das interações ecológicas e suas implicações na saúde humana.

Como salienta Freire (1996), a educação deve partir da realidade concreta dos indivíduos para que haja uma transformação consciente do mundo. Nesse sentido, a cartografia constitui uma ferramenta eficaz para aproximar os estudantes de sua realidade territorial, estimulando uma reflexão crítica sobre os fatores de risco ambientais.

Outro ponto de destaque do projeto foi a incorporação de visitas ao laboratório cidadão de ecologia, proporcionando aos estudantes uma imersão no ambiente científico. Durante essa visita, eles puderam conhecer a estrutura de um laboratório e ter contato com equipamentos científicos, ampliando seus interesses pelas ciências naturais e reforçando o caráter experimental e investigativo da ciência cidadã. Durante a visita, a plataforma iNaturalist foi apresentada para os estudantes, que exploraram exemplos concretos de parcerias entre cientistas profissionais e amadores, o que os motivou a enxergar a ciência como um processo dinâmico e acessível.

Esse contato direto com o laboratório foi um momento de satisfação de muitas expectativas dos estudantes (como observar mosquitos em um estereomicroscópio e conhecer o lugar onde cientistas profissionais trabalham). A visita contribuiu para aumentar o engajamento dos estudantes, como ressaltado por Bonney et al. (2016), ao afirmarem que a ciência cidadã promove uma maior compreensão sobre os processos científicos, ao mesmo tempo que fortalece a participação cívica e o pensamento crítico.

A interdisciplinaridade foi o fio condutor de todo o trabalho, conforme apontado por Jacobi (2003), que argumenta que a questão ambiental e a educação são eminentemente políticas, e sua abordagem deve ser feita de maneira integrada, para que o sujeito possa participar ativamente na construção de uma realidade transformadora. Ao considerar seu ambiente cotidiano, os estudantes puderam observar de maneira mais sistêmica as causas e consequências da proliferação da leishmaniose e compreender a complexidade envolvida no controle de uma doença de alta letalidade.

Ademais, o protagonismo juvenil ficou evidente em todo o processo de desenvolvimento das atividades e na elaboração dos mapas de risco. Ao dialogarem com suas famílias e vizinhos, os estudantes exerceram uma cidadania ativa, algo defendido por Paulo Freire em sua abordagem crítica da educação. A prática de levar os conhecimentos da sala de aula para o campo, e vice-versa, permitiu que os estudantes construíssem saberes com base em suas vivências e realidades locais, consolidando o que Freire (1996) denominou de “conscientização”, ou seja, a capacidade de entender criticamente as condições que cercam o indivíduo, para transformá-las, a partir da ação consciente.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 3: 327-337, 2025.

A ciência cidadã mostrou-se, portanto, uma ferramenta eficaz não só para ensinar conteúdos científicos, mas também para desenvolver as habilidades socioambientais dos estudantes. Essa perspectiva permitiu uma abordagem interdisciplinar da leishmaniose, potencializando a compreensão do território como um espaço vivo onde interagem fatores biológicos, sociais e políticos, e onde a intervenção consciente pode gerar transformações significativas. Isso foi possível porque a cartografia participativa tem o potencial de empoderar os cidadãos, ao conectá-los com as questões ambientais e territoriais que afetam suas vidas diretamente. A experiência também reforçou a importância da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, conforme defendido por Freire (1996), e promoveu o desenvolvimento de uma cidadania ambiental mais consciente e engajada.

O diálogo interdisciplinar, fomentado durante o projeto, não apenas contribuiu para o aprendizado dos estudantes, como também reforçou a importância da educação crítica na formação de uma cidadania científica. A experiência demonstrou que a ciência cidadã, aliada a uma abordagem interdisciplinar, colabora para maior envolvimento dos estudantes, para o diálogo necessário à EA em uma perspectiva crítica, para aprendizagens calcadas no exercício da cidadania, o que auxiliou os estudantes a lidar com desafios ambientais, sociais e de saúde de modo integrado. A experiência de trabalhar com o mapeamento de riscos da leishmaniose visceral demonstrou que os estudantes não apenas construíram conhecimento técnico, como também desenvolveram uma compreensão crítica sobre aspectos ambientais de suas comunidades, ampliando seus papéis como cidadãos responsáveis e ativos.

Considerações finais

Este trabalho evidenciou o potencial da ciência cidadã quando integrada ao ensino de Ciências da Natureza e à Educação Ambiental. A experiência com os estudantes do sétimo ano mostrou que, ao participarem ativamente da pesquisa científica sobre a leishmaniose, eles não apenas adquiriram conhecimento técnico, como também desenvolveram uma compreensão crítica e ampliada sobre o território em que vivem. Ao mapear os focos da doença em suas comunidades e discutir questões de saúde pública e meio ambiente, os estudantes fortaleceram seus papéis como agentes de transformação social, exercendo a cidadania de forma consciente e participativa.

A interdisciplinaridade foi um elemento central em todas as etapas do projeto, permitindo que os estudantes conectassem conceitos de biologia, geografia, saúde e cidadania. Essa abordagem integrada proporcionou um aprendizado mais rico e contextualizado, demonstrando que a resolução de problemas ambientais e sociais requer a colaboração entre diferentes áreas do saber. Ao integrar esses conhecimentos, foi possível proporcionar uma educação

mais significativa, que não apenas ensina conteúdos, mas prepara os jovens para os desafios contemporâneos, de forma crítica e proativa.

Além disso, a interação entre cientistas e estudantes, entre conhecimentos produzidos na academia e conhecimentos veiculados na escola, foi importante para a construção de um processo de ensino-aprendizagem mais dialógico e participativo. A utilização de ferramentas como a cartografia digital e as visitas ao laboratório reforçaram a ideia de que a ciência não precisa ser restrita a espaços formais, mas pode e deve dialogar com a realidade cotidiana dos estudantes. O projeto mostrou que, quando os estudantes têm a oportunidade de vivenciar a prática científica de forma ativa e interdisciplinar, o aprendizado torna-se mais dinâmico, prazeroso e relevante para suas vidas.

Agradecimentos

Agradecemos à escola que deu suporte para a realização do trabalho. À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo suporte financeiro.

Referências

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, n. 1, p. 2-16, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo, Cortez, 2006.

CONAE. Conferência Nacional de Educação. **Plano Nacional de Educação 2024-2034**: políticas de Estado para a garantia da educação como direito humano, com justiça social e desenvolvimento socioambiental sustentável. 2024. Disponível em: <https://media.campanha.org.br/acervo/documentos/Documento_Base_Conae2024_FNE.pdf>. Acesso em: 30 out 2024.

COOPER, C. B.; HAWN, C. L.; LARSON, L. R.; PARRISH, J. K.; BOWSER, G.; CAVALIER, D.; SHANLEY, L. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. **Ecology and Society**, v. 24, n. 2, p. 1-9, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 3: 327-337, 2025.

GOMES, M. F. V. B. Cartografia social e Geografia Escolar: aproximações e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, p. 97-110, 2017.

GOODCHILD, M. F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. **GeoJournal**, v. 69, n. 4, p. 211-221, 2007.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 33, n. 118, p. 189-205, 2003.

LEFF, E. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação e Realidade**. v.34, n.3, p. 17-24, set./dez. 2009.

LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação Ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

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

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2006.