

GUARDIÕES DAS ÁGUAS E(M) DIÁLOGO COM O CINEMA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIÊNCIA CIDADÃ: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O FILME-CARTA

WATERS GUARDIANS AND (IN) DIALOG WITH CINEMA, ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CITIZEN SCIENCE: AN EXPERIENCE REPORT ON THE MOVIE-LETTERS

GUARDIANES DEL AGUA Y (EN) DIÁLOGO CON EL CINE, LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA CIENCIA CIUDADANA: INFORME DE UNA EXPERIENCIA SOBRE EL PELÍCULA-CARTA

Geovanna Azevedo de Vasconcelos¹, Maria Gabriela Franco de Lima², Claudiene Santos³, Jeanylle Nilin⁴

Resumo

O artigo relata a experiência do projeto “Guardiões das Águas do Triângulo Mineiro: Educação Ambiental para Conservação de Rios”, realizado entre 2023 e 2024 em Uberaba, Minas Gerais, com objetivo de formar estudantes do ensino básico para atuarem como multiplicadoras/es da ciência, incentivando a conscientização ambiental e o engajamento da comunidade na conservação do córrego Tijucu. O filme-carta surge como uma forma de registro das atividades, inspirado na metodologia do “Inventar com a Diferença: Cinema e Direitos Humanos” e elaborado de forma colaborativa entre as/os estudantes e a equipe do projeto, sintetizando as vivências dos participantes e suas percepções. Para embasar essas reflexões, foram utilizados registros fotográficos e audiovisuais. No curta-metragem foi possível observar o sucesso do projeto, registrado pelas falas dos participantes, demonstrando ter sido eficaz em fortalecer a consciência socioambiental das/os participantes, ampliando sua compreensão sobre a importância dos recursos hídricos e a necessidade de preservação ambiental, além de proporcionar uma experiência enriquecedora de trabalho em grupo e interação com a comunidade local. Nesse contexto, a ciência cidadã aliada à educação ambiental crítica se mostrou uma estratégia eficiente para incentivar a participação juvenil na conservação ambiental e integrar ensino, pesquisa e extensão. A produção do filme-carta desempenhou um papel fundamental ao documentar e divulgar essas experiências, tornando-as acessíveis e inspiradoras para outras comunidades, ampliando o impacto do projeto.

Palavras-chave: Educação ambiental; Extensão Universitária; Rios Urbanos

Abstract

The article reports on the experience of the project “Waters Guardians of the Triângulo Mineiro: Environmental Education for River Conservation,” carried out between 2023 and 2024 in Uberaba, Minas Gerais, to train elementary school students to act as multipliers of science, encouraging environmental awareness and community engagement in the conservation of the Tijucu stream. The movie-letter was created to record the activities, inspired by the methodology of “Inventing with Difference: Cinema and Human Rights,” and developed collaboratively between the students and the project team, summarizing the participants' experiences and perceptions. Photographic and audiovisual records were used to support these reflections. In the short film, it was possible to observe the success of the project, recorded in the participants' speeches, demonstrating that it was effective in strengthening the socio-environmental awareness of the participants, broadening their understanding of the

¹ Curso Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

E-mail: geovanna.azevedo581@gmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade, Instituto de Biologia Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. **E-mail:** mgfrancolima@gmail.com

³ Instituto de Ciências Humanas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba- MG, Brasil. **E-mail:** claudiene.santos@ufu.br

⁴ Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. **E-mail:** nilin@ufu.br



importance of water resources and the need for environmental preservation, as well as providing an enriching experience of group work and interaction with the local community. In this context, citizen science combined with critical environmental education proved to be an efficient strategy for encouraging youth participation in environmental conservation and integrating teaching, research, and extension. The production of the movie-letter played a key role in documenting and disseminating these experiences, making them accessible and inspiring to other communities, thus broadening the project's impact.

Keywords: Environmental education; University extension; Urban rivers

Resumen

El artículo relata la experiencia del proyecto «Guardianes de las Aguas del Triângulo Mineiro: Educación Ambiental para la Conservación del Río», realizado entre 2023 y 2024 en Uberaba, Minas Gerais, con el objetivo de formar alumnos de enseñanza primaria para actuar como multiplicadores de la ciencia, incentivando la concienciación ambiental y el compromiso de la comunidad en la conservación del arroyo Tijucu. La película-carta fue creada como una forma de registrar las actividades, inspirada en la metodología de «Inventar con la Diferencia: Cine y Derechos Humanos» y desarrollada en colaboración entre los alumnos y el equipo del proyecto, sintetizando las experiencias de los participantes y sus percepciones. Se utilizaron registros fotográficos y audiovisuales para apoyar estas reflexiones. En el cortometraje, fue posible observar el éxito del proyecto, registrado en los discursos de los participantes, demostrando que fue eficaz en el fortalecimiento de la conciencia socioambiental de los participantes, ampliando su comprensión de la importancia de los recursos hídricos y de la necesidad de preservación del medio ambiente, además de proporcionar una experiencia enriquecedora de trabajo en grupo y de interacción con la comunidad local. En este contexto, la ciencia ciudadana combinada con la educación ambiental crítica demostró ser una estrategia eficaz para fomentar la participación de los jóvenes en la conservación del medio ambiente e integrar la enseñanza, la investigación y la extensión. La producción de la carta-película desempeñó un papel clave en la documentación y difusión de esas experiencias, haciéndolas accesibles e inspiradoras para otras comunidades, ampliando así el impacto del proyecto.

Palabras clave: Educación ambiental; Extensión universitaria; Ríos urbanos

1. Introdução

A crise ambiental que o mundo enfrenta hoje, intensificada pelo avanço da globalização e da industrialização, exige uma ampla sensibilização da sociedade sobre as questões ambientais (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2021). A água é um recurso essencial para a vida, em todas suas formas, e por desempenhar papel central no desenvolvimento humano, sua exploração pelos usos múltiplos geralmente culmina na degradação dos corpos d'água, principalmente em áreas urbanas. Apesar de essencial, essa relação entre o crescimento das cidades e conservação dos ambientes aquáticos é historicamente conflitante, não só pela superexploração e poluição, mas também pela modificação dos cursos naturais dos rios, desmatamento e impermeabilização do solo, que geram consequências negativas significativas, como as mudanças climáticas, que ameaçam a disponibilidade e a qualidade da água alterando os padrões de precipitação e contribuindo para eventos extremos, como secas e inundações, sendo a cada dia mais difícil uma gestão sustentável (IPCC, 2021) (UNESCO, 2019; Detoni; Dondoni, 2008; Galvão; Bermann, 2015). A combinação de poluição industrial, agrícola e urbana com as alterações climáticas têm resultado em uma degradação significativa dos corpos d'água, prejudicando a biodiversidade e aumentando os riscos para a saúde humana (Ganzala, 2018).

Por isso, diante dessa relação complexa é necessário repensar a forma de manejo desse recurso, buscando um equilíbrio para que a relação entre ser humano/natureza seja equilibrada. Nesse contexto, a Educação Ambiental emerge como um passo fundamental para promover mudanças significativas a curto, médio e longo prazos, pois é uma ferramenta extremamente

eficiente para estimular a compreensão e a prática de ações sustentáveis (Da Silva et al., 2015). É essencial transcender, ampliar o debate nos diversos setores das comunidades, sendo imprescindível a articulação entre as políticas públicas, a educação ambiental e a participação ativa da sociedade (Arnaldo; Santana, 2018).

A concepção de Educação Ambiental na vertente crítica (Nepomuceno et al., 2021) que adotamos questiona os condicionantes sociais que geram problemas e conflitos ambientais, é emancipatória, “uma vez que visa à autonomia e liberdade dos agentes sociais frente às relações de expropriação, opressão e dominação; e transformadora, por visar a mais radical transformação do padrão societário dominante, no qual se define a situação de degradação intensiva da natureza, e, em seu interior, da condição humana” (Loureiro, 2010, s.p.).

Nepomuceno et al. (2021) tecem considerações sobre a educação ambiental crítica e como a Educação Ambiental, prevista na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), que deve ser ofertada em todos os níveis educacionais, aparece neste documento (e na BNC-formação⁵) de forma reducionista, “um não lugar”,

“à consciência ambiental e ao consumo responsável para a qualidade de vida, quando se poderia também destacar conceitos como sustentabilidade, autonomia e emancipação, visto que são esses os aportes teóricos que alicerçam o desenvolvimento da consciência socioambiental, o consumo responsável e o cuidado com o planeta” (Nepomuceno et al., 2021, p.7-8).

A Educação Ambiental pode fornecer base teórica sólida capaz de promover a sensibilização a questões socioambientais complexas, desde a infância. Todavia, possui limitações devido ao seu caráter fragmentado e disciplinar, muitas vezes não gerando conexão prática e emocional de discentes (e docentes) com as questões ambientais (Silva; Pereira, 2023), dificultando a mudança de atitudes e a conscientização. Nepomuceno et al. (2021) destacam que a BNCC aponta a área de Ciências da Natureza como “espaço de saberes próprio para o desenvolvimento de “ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental” (BRASIL, 2017, p. 321). Corrobora-se a ideia das autoras sobre a relevância de que as ações e intervenções de Educação Ambiental estejam conectadas à realidade local e sejam trabalhadas de forma contínua e interdisciplinar, garantindo um processo educacional significativo, contextualizado e o desenvolvimento do pensamento crítico-analítico.

As práticas educativas podem ser realizadas em espaços não formais, isto é fora do sistema escolar regular (Gomes et al., 2023; Araújo Neto et al., 2022), e tem como vantagens a flexibilidade, a interação, o desenvolvimento prático e a promoção do pensamento crítico, atraindo diferentes públicos, uma vez que as atividades são adaptadas para as necessidades e interesses das/os participantes (Vasconcellos et al., 2024). Essa abordagem foca na aplicação prática de conhecimento em situações reais, proporcionando maior proximidade com o meio

⁵ BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.

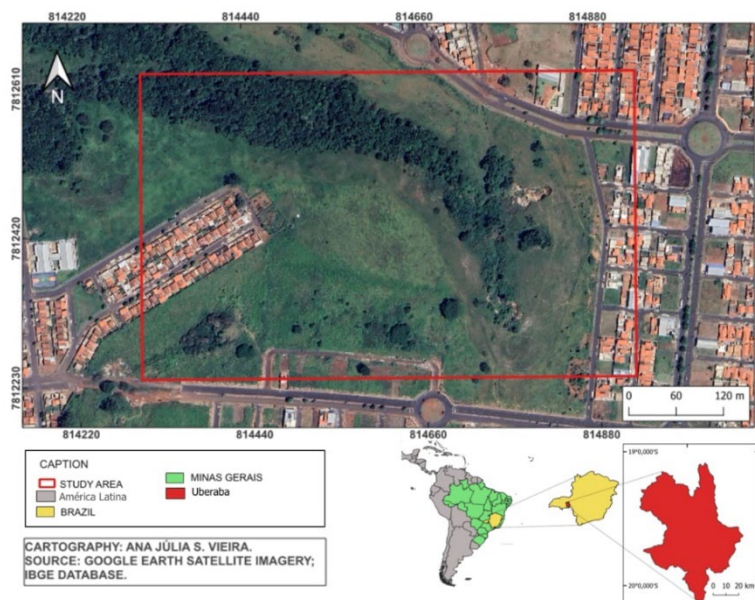
ambiente (Silva; Nascimento; Rocha, 2023), frequentemente, ao ar livre, em locais de interesse da comunidade, envolvendo métodos participativos, como oficinas, rodas de conversa e outras atividades que proporcionam interação tanto com o meio ambiente quanto com outras pessoas (Baumgratz et al., 2020). Isso torna a abordagem ambiental em espaços não formais atrativa para engajar indivíduos e grupos, estimulando mudanças comportamentais e práticas mais sustentáveis.

Neste artigo apresenta-se o relato de experiência do Projeto “Guardiões das Águas do Triângulo Mineiro: Educação Ambiental para Conservação de Rios” e a produção de um filme-carta (Migliorin et al. 2014).

2. Educação Ambiental crítica em espaços não formais: o caso dos Guardiões das Águas

O Projeto “Guardiões das Águas do Triângulo Mineiro: Educação Ambiental para Conservação de Rios” foi desenvolvido no período de 2023-2024 em uma comunidade da cidade de Uberaba, Minas Gerais (Figura 1). O objetivo principal foi formar estudantes da educação básica para serem agentes de Educação Ambiental e multiplicadoras/es da ciência cidadã, com foco na conservação de um córrego em área urbana, e nas temáticas sobre a importância dos ecossistemas aquáticos; iniciação científica e a interação com a comunidade, para sensibilização à conservação ambiental.

Figura 1: Área de estudo do Projeto Guardiões das Águas.



Fonte: Elaborado pelas autoras e Ana Júlia S. Vieira.

Na primeira etapa do projeto, foi realizado um curso de formação de Guardiões das Águas (30h) que abordou cinco temas (Figura 2), de forma a introduzir a temática do ponto de vista científico, social e participativo. Foram formados 20 estudantes de ensino básico, sendo que apenas dois deles permaneceram nas demais etapas, que envolveram a comunidade, e participaram de todas as atividades do projeto, que resultaram na elaboração do filme carta.

Figura 2: Temas abordados no curso de formação de Guardiões das Águas.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Após a formação inicial dos Guardiões das Águas, foram desenvolvidas atividades de coleta e análise da água, oficina de cinema e fotografia, observação e registro audiovisual e em caderno de campo, elaboração e aplicação de questionários para a comunidade, encontros em grupo com moradores locais para planejamento de atividades como a coleta seletiva e plantio de mudas na área de preservação permanente do córrego Tijuco (APP) e, ainda, participação em eventos acadêmicos. Todas estas ações foram baseadas nos preceitos de extensão universitária, ciência cidadã e pesquisa científica (Figura 3).

Figura 3: Infográfico das atividades realizadas no Projeto Guardiões das Águas.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

As diferentes atividades realizadas ao longo do projeto não aconteceram de forma isolada, mas como etapas interligadas e complementares de um processo formativo contínuo. A formação inicial ofereceu uma base teórica sólida e promoveu a sensibilização dos participantes, e as ações práticas possibilitaram a aplicação dos conhecimentos, despertando o interesse e o engajamento social dos alunos; a construção do filme-carta sintetizou todo esse percurso em uma produção coletiva e significativa. Cada etapa contribuiu diretamente para a seguinte, resultando em uma experiência educativa completa. A seguir, apresenta-se como essas ações estão alinhadas com os princípios da Ciência Cidadã, promovendo a participação ativa das/os estudantes na produção e na divulgação do conhecimento.

3. A Ciência Cidadã Para o Desenvolvimento Sustentável

A Ciência Cidadã, antes de sua formalização, era uma prática comum no século XIX, exemplificada por iniciativas como a catalogação de aves por ornitologistas amadores e a participação de cidadãos em projetos meteorológicos. O termo foi oficialmente introduzido na década de 1990 por pesquisadores do Laboratório de Ornitologia de Cornell, para descrever o envolvimento de não profissionais em investigações científicas (Scheifinger; Templ, 2016). Esses projetos contavam com interesses pessoais e comunitários, que ao longo do tempo começaram a mostrar o potencial da participação pública na ciência (Ribeiro; Gomes; Rezende, 2021).

Nesse sentido, a Ciência Cidadã busca despertar o olhar da comunidade acerca do meio em que se vive e da busca de soluções pautadas na Ciência, a partir do envolvimento e da participação ativa de cidadãos comuns na coleta, na análise de dados e até na co-criação de projetos de pesquisa (Bautista-Puig; Orduna-Malea; Mongeon, 2024). Esse modelo permite interação direta entre a comunidade e os pesquisadores, na qual os cidadãos colaboram diretamente com os estudos e oferecem uma perspectiva mais ampla e aplicada ao cotidiano da maioria da população (Santos, 2020). Atualmente, a Ciência Cidadã está presente e desempenha um papel importantíssimo em várias áreas de pesquisa como o monitoramento de mudanças climáticas, o estudo da biodiversidade e a pesquisa em saúde pública (Martins; Cabral, 2021). Dessa forma, a Ciência Cidadã não só amplia a capacidade de coleta de dados, mas também promove a inclusão e o engajamento cívico na ciência.

O envolvimento de cidadãos emerge como um mecanismo valioso para impulsionar o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma iniciativa global da Organização das Nações Unidas (ONU) que visa promover um desenvolvimento inclusivo, justo e sustentável até 2030. Os ODS, compostos por 17 objetivos e 169 metas interconectadas (ONU, 2015), demandam uma abordagem integrada para enfrentar a complexidade dos desafios globais. A implementação eficaz dos ODS exige a colaboração de múltiplos setores da sociedade, incluindo governos, empresas e, crucialmente, os cidadãos (PNUD, 2018). O engajamento da população é fundamental, pois a conscientização e a ação comunitária catalisam mudanças significativas, essenciais para o sucesso de políticas públicas em diversas áreas do desenvolvimento urbano. Tal participação exerce um impacto positivo no meio ambiente, tanto em escala local quanto global (Maganhotto, 2021).

Silveira e Bisset-Alvarez⁶ (2024) realizaram uma pesquisa em que investigaram o potencial que a Ciência Cidadã oferece para a efetivação dos ODS no Estado de Santa Catarina e concluíram que, embora haja trabalhos realizando esta articulação, a parceria com as

⁶ Silveira e Bisset-Alvarez (2024) informam sobre a Plataforma de Ciência Cidadã (Civis), disponível no site <https://www.civis.ibict.br/pt-br/> “é uma plataforma de Ciência Cidadã, desenvolvida pelo IBICT em código aberto a partir da [EU-Citizen.Science](https://eucitizen.org/), cujo objetivo é oferecer infraestrutura e conteúdos que contribuam para ampliar o entendimento sobre Ciência Cidadã, disseminar seu uso e dar suporte ao desenvolvimento de iniciativas e à aplicação de metodologias nesse campo, com foco na América Latina e no Caribe”.

instituições de Ensino Superior, Estado e outras organizações poderia buscar amplificar as ações realizadas, para atender as metas da Agenda 2030, no Brasil.

Este projeto está correlacionado com diferentes ODS por meio das atividades desenvolvidas, em especial os ODS 4, 6, 13 e 15. A Educação de Qualidade foi promovida a partir do curso de formação dos Guardiões e após sua finalização, a partir de atividades realizadas na comunidade, que trabalharam temas como biodiversidade, cidadania, sustentabilidade etc. Além disso, questões em relação à Água Potável e Saneamento foram trabalhadas não somente pela educação ambiental teórica, mas também por meio de ações práticas, como por exemplo a análise da água do córrego, onde foram evidenciadas vulnerabilidades devido a esgoto e poluição. Em relação aos temas Mudança Global do Clima e Vida na Terra foi realizado o plantio de mudas na área da APP, que auxiliará na recomposição da vegetação, proteção do solo, melhoria da qualidade do ar e criação de habitats para fauna, além de fortalecer a resiliência ambiental contra impactos antrópicos. Por fim, foram aplicados questionários para avaliar a percepção ambiental e sensibilizar as pessoas sobre conservação ambiental. Tudo isso permitiu que os integrantes pudessem relacionar as ações desenvolvidas ao longo do projeto e os ODS. Entretanto, é importante destacar que, embora os ODS sejam referências internacionais amplamente utilizadas, a Educação Ambiental Crítica aponta limitações em sua abordagem, principalmente pela adoção de uma perspectiva normativa que nem sempre considera as causas estruturais das crises socioambientais (Breachin & Espinoza, 2020).

Todas estas atividades contribuíram para a formação de consciência ambiental integradas à ciência cidadã e à educação ambiental crítica, que resultaram na produção de um filme-carta, o qual será apresentado a seguir.

4. Cine – Educação e Direitos Humanos: os bastidores do filme - carta

Para a produção do filme-carta do Projeto Guardiões das Águas, foram utilizados dispositivos desenvolvidos pelo Projeto “Inventar com a Diferença: Cinema e Direitos Humanos” (Migliorin et al., 2014). Essa iniciativa propõe o cinema como uma experiência sensível, possibilitando a estudantes explorar o audiovisual como uma ferramenta reflexiva e criativa em seu cotidiano, ampliando sua capacidade crítica e expressiva em relação ao mundo e às imagens presentes em sua realidade. Os dispositivos empregados são de fácil acesso e compreensão, permitindo a captura de imagens por meio de smartphones e/ou câmeras fotográficas.

A partir da oficina sobre cinema e fotografia, todo o grupo de Guardiões (discentes, docentes e pesquisadoras/es) sentiu-se impelido a endereçar uma carta à comunidade, com a qual interagiu ativamente, sobre a importância da conservação do córrego e seu entorno, assim como a importância da ciência cidadã e da educação ambiental crítica no processo formativo do projeto. O filme- carta é descrito como:

Fazer um filme para alguém sobre nossas vidas, nossa forma de ver o mundo,

o que está próximo, nosso território, as coisas que nos afetam — sejam elas boas ou não — o que desejamos no mundo, o que conhecemos e queremos compartilhar, nossas histórias e invenções. O filme-carta promove uma forma de encontro entre todos os estudantes do projeto, intensificando a atenção dos mesmos em relação à comunidade com a qual vivem. Ao mesmo tempo, esta forma imprime a necessidade de se comunicar com outras pessoas através de imagens, de inventar um espectador. O filme-carta, a um só tempo, é um gesto de criação de mundo, que exige a necessidade de um destinatário, e uma forma de percepção de si mesmo. Se toda carta inaugura um sujeito ao ser escrita, todo filme-carta cria um sujeito que viaja nessa correspondência. O filme-carta é um exercício complexo que permite liberdade de criação ao conectar-se a muitos desafios propriamente cinematográficos: narração, montagem, ritmo, atuação, composição, observação. Possibilita o estudante estabelecer uma relação reflexiva consigo e com a comunidade em que vive, através de um envolvimento afetivo, inventivo e crítico com seu mundo (Migliorin et al., 2014, p.76).

Assim, foi realizada uma oficina de cinema e fotografia em que dispositivos foram apresentados, e os Guardiões tiveram a oportunidade de fotografar e filmar, utilizando conceitos básicos de produção cinematográfica. O filme-carta foi elaborado de forma coletiva, com a construção do roteiro e a seleção de imagens baseadas na documentação do processo formativo dos Guardiões — incluindo atividades científicas e de educação ambiental — na interação com a sociedade e no entorno da APP. Essa iniciativa articulou ensino, pesquisa e extensão, reforçando, mais uma vez, os princípios da ciência cidadã.

A experiência vivenciada pelas/os Guardiões das Águas em todo o projeto, possibilitou muitas ressignificações sobre as temáticas aprendidas, ao ampliar o olhar para a comunidade e a área da APP. No texto *Notas sobre a experiência e o saber de experiência*, Jorge Larrosa (2002) propõe uma reflexão filosófica sobre a experiência como um fenômeno que transcende a mera acumulação de vivências ou dados empíricos. Para o autor, a experiência configura-se como um encontro transformador, um processo dialético entre o sujeito e o mundo, que implica uma abertura ao desconhecido e uma disposição para ser afetado pelo outro.

Nesse sentido, a experiência não se reduz a um ato passivo de recepção, mas envolve uma dinâmica ativa de questionamento e ressignificação, capaz de desestabilizar certezas e reconfigurar subjetividades. Larrosa (2002) ainda distingue a experiência do "saber da experiência", este último entendido como o conhecimento que emerge desse processo, marcado pela singularidade e pela intransferibilidade, pois está profundamente enraizado na trajetória existencial de cada indivíduo. Assim, a experiência e seu saber são concebidos como elementos fundamentais para a formação humana, destacando-se como processos que integram a dimensão afetiva, reflexiva e transformadora do ser no mundo.

No projeto, embora apenas dois estudantes tenham permanecido até o final, a sensibilização às questões socioambientais, o nível de engajamento e o crescimento pessoal, foram nitidamente percebidos por ambos, em especial, ao gravarem a si mesma/o expondo sobre o projeto, como pode ser visto no filme-carta.

Ao pensar no endereçamento, isto é, o público a quem se destina a produção cinematográfica, as/os participantes do projeto puderam refletir sobre a mensagem a ser veiculada. Como a narrativa seria apresentada? O que/quem seria retratada/o? Como contar em imagens e som as experiências vividas? Que pessoas da comunidade a representariam? O endereçamento convida “não apenas à atividade da construção do conhecimento, mas também à construção do conhecimento a partir de um ponto de vista social e político particular” (Ellsworth, 2001, p.19).

Após a criação do roteiro, que surgiu a partir da oficina de cinema e imagens, as atividades passaram a ser registradas com um olhar mais atento e alinhadas ao planejamento previamente estabelecido. Nesse processo, foram definidos os temas, os objetivos e o público-alvo do filme. Como essa produção coletiva integrava o conteúdo programático do projeto, seu propósito central foi destacar as atividades realizadas e os impactos na comunidade e na formação científica e cidadã dos Guardiões, resultando em um roteiro que abordou os seguintes temas:

- a) Vivências dos Guardiões das Águas no projeto;
- b) (Re)conhecimento da área do córrego Tijuco e entorno;
- c) Ações antrópicas que afetam o córrego Tijuco;
- d) Interação da comunidade com a área do entorno da APP;
- e) Ciência cidadã para o Desenvolvimento Sustentável.

Dentre as diversas gravações e imagens capturadas, os Guardiões e a equipe selecionaram aquelas que melhor representavam os momentos mais significativos do projeto, especialmente os que retratavam o aprendizado dos Guardiões e da comunidade, resultante das atividades científicas e educativas.

A edição do filme-carta foi feita utilizando o software Capcut™, incorporando tanto áudios originais das filmagens quanto narrações em algumas cenas. O vídeo final foi exportado no formato .mp4 e disponibilizado gratuitamente no canal do Laboratório de Ecologia Aplicada e Ecotoxicologia (LEATOX), no YouTube.

Portanto, o filme carta, como metodologia de sensibilização e produção colaborativa, funcionou não apenas como registro das atividades produzidas, mas também como momento de reflexão, aprendizados e expressão crítica dos participantes sobre suas experiências. Durante sua elaboração foi possível também consolidar aprendizados, como a compreensão da importância de divulgar o conhecimento, de diferentes modos. A seguir, apresentam-se os principais resultados obtidos a partir dessa produção audiovisual.

5. Cine – Em cena, o Filme-Carta sobre o Projeto Guardiões das Águas

Após a edição e montagem do filme, tem-se o curta-metragem intitulado “Guardiões das águas do Triângulo Mineiro”, com duração de 11’27”. A estrutura do filme acontece de forma não linear, narrando o desenvolvimento de atividades colaborativas de pesquisa, ensino e extensão que aconteceram de forma simultânea e a perspectiva das/os participantes. Nele, pode-se acompanhar a apropriação dos conceitos biológicos e socioambientais, assim como o (re)conhecimento da APP e seu entorno, cujos resultados serão apresentados de acordo com o roteiro.

5.1 *Vivências dos Guardiões das Águas*

O vídeo sobre a formação dos Guardiões aborda o objetivo do programa, suas ações e o diálogo estabelecido com a comunidade, destacando a meta de formar estudantes para atuarem como multiplicadoras/es do conhecimento científico, promovendo a disseminação de saberes por meio da interação com a comunidade. A narrativa também enfatiza a relevância do projeto para os/as estudantes e os benefícios obtidos por sua participação.

Entre os aspectos positivos destacados pelos Guardiões, estão o crescimento pessoal e o aprendizado, evidenciado nas cenas que ilustram o domínio de temas como recursos hídricos, APP e práticas de Educação Ambiental e divulgação científica. Além disso, a interação com a comunidade foi apontada como uma experiência profundamente significativa e transformadora.

Os Guardiões reconheceram a importância da participação comunitária e do compartilhamento do conhecimento, pois esse movimento estimula a realização de novos projetos de preservação e amplia os benefícios coletivos. O filme-carta, utilizado como ferramenta de multiplicação da ciência, demonstrou sua eficácia ao apresentar a estrutura do projeto, os conceitos abordados e o impacto positivo gerado nos estudantes, além de sugerir a possibilidade de realização de iniciativas semelhantes. Diferente da maioria dos filmes-cartas, que costumam focar em experiências pessoais, este adotou uma abordagem que integra a dimensão emocional e científica das questões socioambientais, servindo como referência para futuras produções. Adicionalmente, o vídeo apresentou de forma pessoal os Guardiões que participaram integralmente do projeto, criando uma conexão mais próxima com o público e permitindo evidenciar quem são e como essas pessoas foram transformadas pela experiência vivenciada.

5.2 *(Re) conhecimento da área e as ações antrópicas que afetam o córrego Tijuco*

Desde as primeiras atividades do projeto, ainda no curso de formação de Guardiões das Águas, as/os participantes realizaram visitas na área da APP e na área do córrego, que foram complementadas por análises de mapas de satélite, para compreenderem a noção multidimensional da área estudada. No vídeo, é possível ver que elas/es exploraram a área por meio de caminhadas que lhes permitiram observar detalhes, muitas vezes despercebidos pela

população da região, pois apesar de muito próximo das casas, a maioria das pessoas desconhece sua existência, já que a área não é adequada para uso recreativo.

Apesar de serem elementos constantes no cotidiano urbano, as áreas verdes frequentemente passam despercebidas. A rotina acelerada da vida moderna faz com que muitas pessoas percam a conexão com a natureza ao seu redor, o que impacta negativamente sua qualidade de vida em diversos aspectos: físico, mental, emocional e social (Mensah et al., 2016). A percepção da degradação dessas áreas, que inclui problemas como poluição da água, vegetação danificada, acúmulo de lixo e presença de animais mortos, foi uma experiência comum relatada pelos participantes.

Reconhecendo a importância da APP para a proteção das águas, os Guardiões puderam identificar que a presença de animais de criação, como vacas e cavalos que adentraram a região de forma clandestina, impactou o solo a partir do pisoteio. Esse assunto foi debatido em várias situações com a comunidade, na tentativa de explicar os impactos e sensibilizar os proprietários sobre a questão. A presença de animais de criação nas margens dos rios pode afetar a qualidade do solo pela compactação, que dificulta a drenagem, causando a erosão e, por conseguinte, o aumento da sedimentação dentro dos corpos d'água, pelo aumento dos nutrientes e organismos patogênicos por meio das fezes e urina, que põem em risco a saúde humana e da biota aquática (O'Callaghan et al., 2018).

Além disso, também foi debatida com os moradores a problemática dos resíduos domésticos descartados nessa área, bem como sobre as queimadas na mata de forma intencional ou não, ameaçando toda a biodiversidade e qualidade da água. Os Guardiões puderam vivenciar como a gestão ambiental de ecossistemas aquáticos é uma tarefa complexa, que depende da participação ativa de todas as entidades sociais, enfatizando a importância de projetos dessa natureza para inserção de uma Educação Ambiental mais efetiva para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Nourredine et al., 2023). No filme, um dos Guardiões relata: “A comunidade em si não tem muito conhecimento disso, eles jogam muito lixo, entulho e também isso prejudica muito o local.” Essa fala evidencia os desafios da conservação ambiental, revelando que, apesar dos esforços, a comunidade tem dificuldades de internalizar completamente os ensinamentos do projeto.

Ao longo da jornada, os Guardiões também desenvolveram o olhar científico a partir do monitoramento da qualidade da água, utilizando kit de análises físico-químicas e microbiológicas, além de acompanharem ensaios ecotoxicológicos com sementes de alface. Nessa atividade, eles puderam compreender como dados químicos, físicos e biológicos podem ser usados para identificar alterações ambientais. Por serem alunos de ensino fundamental (7º ano) eles entraram em contato com informações das disciplinas de Química, Física e Biologia pela primeira vez, aprendendo na prática os conceitos de pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos dissolvidos, nutrientes, temperatura da água, do ar, umidade do ar, coliformes totais e desenvolvimento de sementes e plantas. Os métodos colorimétricos são amplamente usados em estudos de Ciência Cidadã para monitoramento de rios e, apesar das limitações de acurácia metodológica em comparação com análises laboratoriais, têm demonstrado ser uma ótima ferramenta para Educação Ambiental por serem de fácil interpretação e de baixo custo (Ramirez et al., 2023). Essa experiência foi importante para

despertar o conhecimento sobre ambientes aquáticos e poluição, permitindo uma compreensão mais profunda sobre bacias hidrográficas, sua relevância para a biodiversidade e os múltiplos usos da água pelos humanos.

5.3 Ciência Cidadã, Protagonismo Juvenil e a Interação com a Comunidade

Seguindo os princípios da Ciência Cidadã (Bautista-Puig; Orduna-Malea; Mongeon, 2024), os Guardiões aplicaram questionários porta a porta com cerca de 40 casas próximas ao córrego, coletando informações sobre o conhecimento e a interação da comunidade com a área da APP, e os melhores meios de comunicação entre a equipe do projeto e os moradores. A interação com a comunidade que vive nas proximidades do córrego aconteceu por meio de rodas de conversas e foi fundamental para ouvir as opiniões dessas pessoas sobre as demandas e percepções que possuem sobre aquela área, para apresentar os Guardiões e as atividades do projeto. Além da comunidade de Uberaba, os Guardiões tiveram a oportunidade de fazer a divulgação do projeto em atividade de extensão na cidade vizinha (Uberlândia/MG), alcançando um público diferente do que estavam acostumados.

Muito próximo à APP, um morador, sr. Cícero, conhecido como Poeta, foi entrevistado pelos Guardiões, que ouviram sua história de vida e as transformações que ele promoveu na área onde vive. Ao se mudar para o local, ele construiu a "Praça do Poeta", nome sugerido por sua neta em sua homenagem. Graças aos seus esforços, o espaço hoje conta com uma horta cultivada por ele e bancos que oferecem um local de descanso e lazer. O sr. Cícero expressou o desejo de que o local seja oficialmente transformado em uma praça pública, com bancos de cimento e infraestrutura adequada para se tornar uma área de lazer completa e regularizada. Ele também destacou a importância do projeto para a conservação da área, enfatizando seu papel na oferta de serviços ecossistêmicos e na proteção da fauna local.

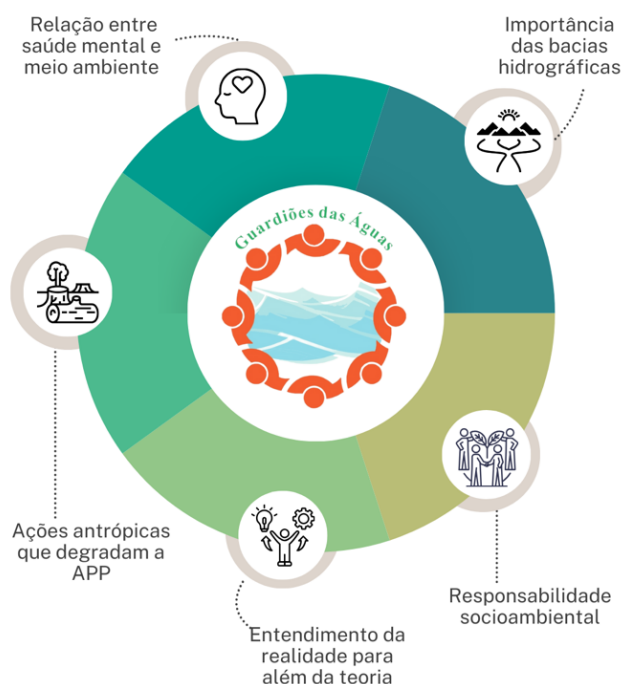
Os Guardiões puderam perceber a relação complexa entre o ser humano e os aspectos socioambientais. De um lado, há a exploração desmedida dos recursos naturais, sem preocupação com os impactos ambientais; de outro, existem pessoas que nutrem um profundo vínculo com essas áreas, seja por memórias afetivas, conexão emocional ou senso de pertencimento. Os Guardiões, por exemplo, expressam uma forte ligação com o ambiente, descrevendo-o como um espaço de aconchego, reflexão e aprendizado. Uma integrante do grupo relatou que se sente em seu verdadeiro lugar quando está em contato com a natureza, ressaltando como essa interação a torna uma pessoa melhor.

A conscientização sobre os efeitos das ações antrópicas e a necessidade de envolver a comunidade na conservação da área da APP e seu entorno reiteram o compromisso da Ciência Cidadã. É fundamental sensibilizar a sociedade, especialmente os moradores da região, já que seu papel é contínuo: evitar que ações antrópicas prejudiciais ocorram. Nesse contexto, os Guardiões destacam a importância dos corpos d'água, vistos por eles como fontes de água doce, recurso essencial para plantas, animais e todos os seres humanos. Além disso, enfatizam a relevância da APP, mencionando sua função de proteger os rios, abrigar animais, beneficiar a comunidade de diversas formas e conservar o córrego. Essas percepções foram ampliadas por meio do contato frequente com moradoras/es e de atividades científicas e educativas. A

construção desse conhecimento sobre recursos hídricos foi crucial, pois seus benefícios e a responsabilidade por mantê-los não se limitam a um grupo, mas se estendem a todos. Frases impactantes foram utilizadas pelos Guardiões, como a afirmação: “Sem esses locais, a gente não viveria”.

Ao longo do filme, foi reforçada a importância da participação da comunidade para o sucesso do projeto, alinhada aos princípios da Ciência Cidadã. Conscientizar a sociedade, em especial as/os moradoras/es locais, é crucial, pois são elas/es que, no dia a dia, podem ajudar a evitar ações humanas prejudiciais e, no futuro, usufruir diretamente dos benefícios gerados naquela área. Os Guardiões representam o maior exemplo da Ciência Cidadã no projeto, não apenas por sua participação como estudantes do ensino básico, mas principalmente pela replicação do conhecimento adquirido (Figura 5), que certamente continuará a ser disseminado mesmo após o término do projeto, em espaços como a escola, a comunidade e seus ambientes familiares.

Figura 4: Síntese dos aprendizados dos Guardiões das Águas apresentados no filme-carta.



Fonte: Elaborado pelas autoras.

O filme também retrata o plantio de mudas, uma ação realizada em conjunto por Guardiões, pesquisadoras/es, estudantes universitárias/os e membros da comunidade, com o objetivo de criar um modelo de restauração ambiental. Foram plantadas mudas nativas, que, em pequena escala, proporcionam a retenção de carbono, a melhoria do microclima, a disponibilidade de sombra, frutos para consumo humano e de aves, entre outros benefícios. A expectativa é que em longo prazo, essa iniciativa contribua para a recuperação da área garantindo a sustentabilidade, aumentando e melhorando a disponibilidade de recursos ecossistêmicos, como a qualidade da vegetação, do solo, da água, do ar, entre outros, beneficiando toda a população. Por fim, os Guardiões deixaram uma mensagem final, expressando suas expectativas para o futuro da APP, especialmente o desejo de vê-la mais preservada.

Após a conclusão das atividades práticas, a equipe de pesquisa, os Guardiões e os moradores participaram de um café da manhã comunitário na 'Praça do Poeta'. Sob a sombra das árvores, foi montada uma estrutura improvisada com materiais locais para a exibição do filme-carta. Durante o encontro, houve um diálogo rico sobre as impressões dos participantes acerca da importância do projeto para a comunidade e para a área do córrego. As/os moradoras/es compartilharam suas atividades favoritas e seus desejos para o futuro da área de lazer (Figura 5). As pesquisadoras apresentaram as atividades desenvolvidas e as conclusões em linguagem acessível ao público. Em seguida, ocorreu a primeira exibição pública do filme-carta, que foi posteriormente disponibilizado nas plataformas digitais YouTube e Instagram, além de ser compartilhado via WhatsApp para que, aqueles que não puderam comparecer ao café da manhã, pudessem assistir e compartilhar.

Ao final da exibição, todos os presentes puderam expressar seus sentimentos e sensações ao ver a síntese do projeto. O sr. Cícero demonstrou forte emoção ao se ver na tela, expressando um sentimento de valorização pelo trabalho realizado e pelos saberes tradicionais aplicados no cuidado com a área da “praça”. Todos os presentes demonstraram perceber que a participação coletiva foi essencial para o sucesso do projeto, e que a área, tão presente em seu cotidiano, tem grande importância social e ambiental. Foi um momento de intensa troca de saberes, experiências e sentimentos. A confiança entre comunidade e pesquisadoras/es é essencial para o sucesso de projetos em Ciência Cidadã (Chiaravalloti et al., 2021), e neste projeto a comunicação porta a porta, os cafés com a comunidade, os convites para participar da coleta seletiva e o plantio de mudas foram fundamentais para o estreitamento de redes colaborativas, unindo pesquisadoras, Guardiões e a comunidade.

Figura 5: Café com a comunidade para síntese do Projeto e exibição do filme-carta.



Fonte: Elaborada pelas autoras.

O filme-carta tornou visível o processo formativo de se tornar um Guardião, evidenciando os impactos do projeto tanto nos participantes quanto na comunidade. Ao longo dessa experiência, foi possível mostrar como os saberes científicos e populares podem se articular de forma complementar, contribuindo para ampliar o acesso à ciência e promover transformações na consciência e nas práticas das pessoas envolvidas. Na próxima seção, serão discutidos os desafios enfrentados durante o percurso e apontadas possibilidades de continuidade e expansão dessa proposta.

6. Desafios e Perspectivas Futuras

O principal objetivo do Projeto Guardiões das Águas consistiu na formação de jovens multiplicadores em Educação Ambiental, a partir de uma perspectiva crítica e prática da Ciência Cidadã, integrando a iniciação científica de jovens com os pilares fundamentais das universidades públicas brasileiras: ensino, pesquisa e extensão. Nesse contexto, a produção do filme-carta sintetizou todo o processo, visando promover a divulgação científica, a sensibilização e a integração com a comunidade local. Essa iniciativa pode servir como modelo para outras comunidades em todo o Brasil, por meio de sua disseminação em diversos canais, como mídias sociais, eventos técnico-científicos nacionais e internacionais, além de espaços públicos, como parques e terminais de ônibus.

Ao assistir ao curta-metragem, o/a espectador/a tem a oportunidade de observar as vivências dos Guardiões, bem como a compreensão não apenas dos conceitos técnico-científicos, mas também das responsabilidades compartilhadas que fundamentam as práticas cidadãs promovidas pelo projeto. Nas falas apresentadas no vídeo, é possível resumir os aprendizados desenvolvidos ao longo do projeto (Figura 4), evidenciando que a experiência de elaborar um filme-carta contribuiu significativamente para uma visão diferenciada, crítica e analítica sobre as questões socioambientais abordadas. Essa experiência transformou jovens em agentes-protagonistas, dotados de notável desenvoltura para ensinar de maneira consciente e engajada, aspecto fundamental para a Ciência Cidadã.

O filme-carta mostrou-se uma estratégia eficaz para o registro e a divulgação científica do projeto, ao ser construído de forma coletiva, com o protagonismo juvenil e participação popular. Além disso, o projeto exemplifica a relevância da interação entre a Universidade e a comunidade, articulando ensino, pesquisa e extensão, de modo a contribuir para a melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas. Essa integração reforça o papel transformador das Universidades públicas na promoção do desenvolvimento social e ambiental, alinhado aos princípios da Ciência Cidadã. A produção de Ciência Cidadã, a partir da formação de jovens cientistas e educadoras/es ambientais, aliada à divulgação científica por meio da produção cinematográfica do filme-carta (e sua difusão em mídias sociais) são potentes para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e combate à fake news.

Agradecimento

Esta pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por meio da CHAMADA FAPEMIG 11/2022 “APOIO A PROJETOS DE EXTENSÃO EM INTERFACE COM A PESQUISA”. As autoras agradecem a participação de todas as pessoas listadas ao final do filme-carta, em especial a Cristiane Monteiro, Ana Júlia Sousa Vieira, Karla Beatriz Sabino Marques de Sousa, Nikson de Souza Tomagnin Pereira.

Referências

ARAÚJO NETO, Leonardo de; TEODORO, Valter Luis Iost; OLIVEIRA, Simone Cristina de; ZAVATTI, Rodrigo Perego; GONÇALVES, Adriano Marques; ANGELI, Thaís. Espaços não formais de educação ambiental como ferramenta de sensibilização e conscientização socioambiental no município de Araraquara-SP. **Revista Brasileira Multidisciplinar – ReBraM**, v. 25, n. 3, p. 1-10, set.-dez. 2022. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/1470>. Acesso em: 25 nov. 2024.

ARNALDO, Maria Aparecida; SANTANA, Luiz Carlos. Políticas públicas de educação ambiental e processos de mediação em escolas de Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 3, p. 599-619, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030005>. Acesso em: 18 jan. 2025.

BAUMGRATZ, Cleiton Edmundo; BATISTA, Tailine Penedo; PAULETTI, Eloisa da Silva; ZIESMANN, Cleusa Inês. Educação ambiental: sensibilização e reflexão ambiental por oficinas e rodas de conversa. **Revista Brasileira do Ensino Médio**, v. 3, p. 4-17, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4011230>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BAUTISTA-PUIG, Núria; ORDUÑA-MALEA, Enrique; MONGEON, Philippe. The participation of public in knowledge production: a citizen science projects overview. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2405.10829>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BRECHIN, Steven R.; ESPINOZA, Andrea. **The political ecology of education and the rise of the sustainable development goals: Lessons from Costa Rica**. *Ecological Indicators*, v. 108, p. 105–112, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307116>. Acesso em: 30 jun. 2025.

CHIARAVALLLOTI, Rafael Morais; SKARLATIDOU, Artemis; HOYTE, Simon; BADIA, Marcos Moreu; HAKLAY, Muki; LEWIS, Jerome. Extreme citizen science: Lessons learned from initiatives around the globe. **Conservation Science and Practice**, v. 4, e577, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/csp2.577>. Acesso em: 13 fev. 2025.

DA SILVA, Teresa Rosa; MENDONÇA, Marcos Barreto; MONTEIRO, Túlio Gava; DE SOUZA, Ricardo Matos; LUCENA, Rejane. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente & Sociedade**, v. XVIII, n. 3, p. 211-230, 2015.

DE OLIVEIRA, Alini Nunes de; DE OLIVEIRA DOMINGOS, Fabiane de; COLASANTE, Tatiana. Reflexões sobre as práticas de Educação Ambiental em espaços de educação formal, não-formal e informal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 7, p. 9-19, 2020.

DETONI, Terezinha Lucia; DONDONI, Paulo Cezar. A escassez da água: um olhar global sobre a sustentabilidade e a consciência acadêmica. **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 191-204, dez. 2008. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/20>. Acesso em: 10 dez. 2024.

GALVÃO, Jucilene; BERMANN, Célio. Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 65-80, ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vkWLM6pfvzMgJ8NxysXHbZm/?lang=pt>. Acesso em: 8 fev. 2025.

GANZALA, Gabryelly Godóis. A industrialização, impactos ambientais e a necessidade de desenvolvimento de políticas ambientais sustentáveis no século XXI. 2018. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/295>. Acesso em: 10 nov. 2024.

GOMES, Yasmin Leon; PEDROSO, Daniele Saheb; RODRIGUES, Daniela Gureski; LELIS, Diego Andrade de Jesus. Abordagens pedagógicas em Educação Ambiental: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.l.], v. 104, 2023.. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.104.5221>. Acesso em: 8 fev. 2025.

IPCC. Mudança do Clima 2021: A Base da Ciência Física. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 15 nov. 2024.

MARTINS, Diny Gabrielly de Miranda; CABRAL, Eloisa Helena de Souza. Panorama dos principais estudos sobre ciência cidadã. **ForScience**, v. 3, n. 1, 2021. Disponível em: <https://forscience.ifmg.edu.br/index.php/forscience/article/view/1030/363>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MENSAH, Collins Adjei; ANDRES, Lauren; PERERA, Upuli; ROJI, Ayanda. Enhancing quality of life through the lens of green spaces: A systematic review approach. **International Journal of Wellbeing**, v. 6, n. 1, p. 142-163, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5502/ijw.v6i1.445>. Acesso em: 20 fev. 2025.

NEPOMUCENO, Aline Lima de Oliveira; MODESTO, Mônica Andrade; FONSECA, Mariana Reis; SANTOS, Hevely Catharine dos Anjos. O não lugar da formação ambiental na educação básica: reflexões à luz da BNCC e da BNC-formação. **EDUR – Educação em Revista**, v. 37, e26552, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469826552>. Acesso em: 20 fev. 2025.

NOURREDINE, Hajar; BARJENBRUCH, Matthias; MILLION, Angela; EL AMRANI, Btissam; CHAKRI, Nihad; AMRAOUI, Fouad. Sustainable water resource management in a public school in Casablanca City, Morocco. **Education Sciences**, v. 13, n. 8, p. 824, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci13080824>. Acesso em: 28 jan. 2025.

O'CALLAGHAN, Paul; KELLY-QUINN, Mary; JENNINGS, Eleanor; ANTUNES, Patricia; O'SULLIVAN, Matthew; FENTON, Owen; HULLAHAÍN, Daire Ó. The environmental impact of cattle access to watercourses: a review. **Journal of Environmental Quality**, v. 48, n. 2, p. 340-351, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.2134/jeq2018.04.0167>. Acesso em: 23 fev. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Guia de Territorialização e Integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Brasília: PNUD**, 2018. Disponível em: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/br/d2b759d4cd785cb56fe02b71ef766fb10d0c1bc8fa58fc61444ac68ab6b7db84.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.

RAMÍREZ, Sara Blanco; MEERVELD, Ilja van; SEIBERT, Jan. Citizen science approaches for water quality measurements. **Science of the Total Environment**, v. 897, p. 165436, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165436>. Acesso em: 18 dez. 2024.

RIBEIRO, Geisa Müller de Campos; GOMES, Suely Henrique; REZENDE, Laura Vilela Rodrigues. Ciência Cidadã: uma discussão conceitual a partir da experiência com uma comunidade indígena. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 29, p. 35-50, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9561215>. Acesso em: 10 out. 2024.

SANTOS, Vinícius Ribeiro Soares dos. A Ciência Cidadã e as perspectivas acerca da produção e divulgação científica. **Ensaio Geral**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensaiogeral/article/view/51192>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SCHEIFINGER, Helfried; TEMPL, Barbara. Is Citizen Science the Recipe for the Survival of Paper-Based Phenological Networks in Europe? **BioScience**, v. 66, n. 7, p. 533-534, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw069>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SILVA, Fernanda Marques; NASCIMENTO, Marcia; ROCHA, Marcelo Borges. Educação ambiental e educação não formal: interações e potencialidades. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 123-138, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/16073>. Acesso em: 9 fev. 2025.

SORNBERGER, Neimar. Afonso; LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. Educação ambiental, formação de professores de ciências e biólogos: vertentes reveladas no currículo de um curso de ciências biológicas em uma universidade pública do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 296–322, 2020. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/24235>. Acesso em: 16 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). Making peace with nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/making-peace-nature>. Acesso em: 5 de jan. 2025.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019: Deixar a água fluir: A água e a mudança climática. 2019. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367276_por. Acesso em: 13 dez. 2024.

DOI: 10.46667/renbio.v18i2.1789

VASCONCELLOS, Talita Silva Perussi; CARNEIRO, Relma Urel Carbone; SILVA, Carlos Eduardo da; SANT ANA, Ricardo Soares de; SILVA, Patricia Aparecida Fernandes; GOUVÊA, Patrícia Cristina de. Educação Além dos Muros da Escola: O que é Educação Não Formal?. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. e1460, 2024. DOI: 10.23900/2359-1552v13n2-388-2024. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1460>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ZAMPIER, Marcia Aparecida; STÉFANI, Silvio Roberto; MAGANHOTTO, Ronaldo Ferreira. Cidades sustentáveis, desenvolvimento comunitário e stakeholders: uma análise da participação dos atores sociais no desenvolvimento urbano sustentável. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 10, n. 1, p. 58-71, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/16541>. Acesso em: 10 jan. 2025.

Recebido em março de 2024
Aceito em novembro de 2025

Revisão gramatical realizada por: Larissa Freitas
E-mail: lflarissafreitas@gmail.com