



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

A Robótica como Ferramenta de Sustentabilidade Ambiental: O Projeto “Vida Terrestre” do Colégio Batista

Robotics as a Tool for Environmental Sustainability: The Baptist School’s “Terrestrial Life” Project

La robótica como herramienta para la sostenibilidad ambiental: el proyecto “Vida Terrestre” de la Escuela Bautista

Enivaldo dos Reis Conceição

UNICESUMAR – Centro de Ensino Superior de Maringá Ltda
Licenciatura em História e Pedagogia
Maringá, PR - Brasil
enivaldoreis@redebautista.edu.br

Filipe Lopes Castro

Estudante do Ensino Fundamental

Leonardo Cerutti de Oliveira Neves Coelho

Estudante do Ensino Fundamental

Lucca Mezabarba Ferreira Costa

Estudante do Ensino Fundamental

Matheus Paiva Soares

Estudante do Ensino Fundamental

Pedro Brian Malaquias Sales

Estudante do Ensino Fundamental

RESUMO

O presente artigo analisa a experiência pedagógica do projeto “Vida Terrestre”, desenvolvido por estudantes do ensino fundamental do Colégio Batista, que utilizou a robótica educacional como instrumento de promoção da sustentabilidade ambiental. A iniciativa consistiu na construção de um robô programado para distribuir sementes em áreas degradadas, monitorar florestas e auxiliar na travessia segura de pequenos animais. A pesquisa, de natureza qualitativa e descritiva, utilizou observação participante, relatórios reflexivos e registros audiovisuais como fontes de dados. Os resultados evidenciam o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas, socioemocionais e éticas, demonstrando que a robótica educacional favorece a aprendizagem ativa, a



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

cooperação e a consciência ecológica. Conclui-se que a articulação entre tecnologia e sustentabilidade amplia a função social da escola e contribui para a formação de cidadãos críticos e responsáveis, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 15 – Vida Terrestre, reafirmando a robótica como mediadora entre ciência, ética e cidadania planetária.

Palavras-chave: robótica educacional, sustentabilidade, reflorestamento, vida terrestre, inovação ambiental.

ABSTRACT

This article analyzes the pedagogical experience of the "Life on Land" project, developed by elementary school students at Colégio Batista, which used educational robotics as a tool to promote environmental sustainability. The initiative consisted of building a robot programmed to distribute seeds in degraded areas, monitor forests, and assist in the safe passage of small animals. The qualitative and descriptive research used participant observation, reflective reports, and audiovisual recordings as data sources. The results demonstrate the development of technical, cognitive, socio-emotional, and ethical skills, demonstrating that educational robotics fosters active learning, cooperation, and ecological awareness. The conclusion is that the connection between technology and sustainability expands the social function of schools and contributes to the development of critical and responsible citizens, in line with the National Common Curricular Base (BNCC) and the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 15 – Life on Land, reaffirming robotics as a mediator between science, ethics, and planetary citizenship.

Keywords: educational robotics, sustainability, reforestation, terrestrial life, environmental innovation.

RESUMEN

Este artículo analiza la experiencia pedagógica del proyecto "Vida de Ecosistemas Terrestres", desarrollado por estudiantes de primaria del Colegio Batista, que utilizó la robótica educativa como herramienta para promover la sostenibilidad ambiental. La iniciativa consistió en la construcción de un robot programado para distribuir semillas en zonas degradadas, monitorear bosques y facilitar el tránsito seguro de pequeños animales. La investigación, cualitativa y descriptiva, utilizó la observación participante, informes reflexivos y grabaciones audiovisuales como fuentes de datos. Los resultados demuestran el desarrollo de habilidades técnicas, cognitivas, socioemocionales y éticas, demostrando que la robótica educativa fomenta el aprendizaje activo, la cooperación y la conciencia ecológica. La conclusión es que la conexión entre la tecnología y la sostenibilidad amplía la función social de las escuelas y contribuye al desarrollo de ciudadanos críticos y responsables, en consonancia con la Base Curricular Nacional Común (BNCC) y los



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 15 - Vida de Ecosistemas Terrestres, reafirmando la robótica como mediadora entre la ciencia, la ética y la ciudadanía planetaria.

Palabras clave: robótica educativa, sostenibilidad, reforestación, vida terrestre, innovación ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a incorporação de tecnologias digitais à educação básica consolidou-se como uma agenda estratégica para o desenvolvimento de competências do século XXI, ao mesmo tempo em que pressiona as escolas a responderem a desafios socioambientais cada vez mais complexos (UNESCO, 2021). A convergência entre robótica educacional, pensamento computacional e educação para a sustentabilidade abre um campo fértil para experiências pedagógicas que articulam investigação científica, resolução colaborativa de problemas e compromisso ético com o território. Em tal convergência, projetos escolares baseados em problemas reais — como a proteção da biodiversidade, o reflorestamento de áreas degradadas e o monitoramento ambiental — permitem que estudantes mobilizem conhecimentos de ciências, matemática e tecnologia em situações autênticas, produzindo artefatos com propósito social e ecológico (Resnick, 2017; ONU, 2015).

A literatura internacional tem reconhecido a robótica educacional como um dispositivo de aprendizagem ativa capaz de integrar princípios construcionistas à prática escolar. Desde as formulações pioneiras de Papert — para quem aprendemos com mais profundidade quando construímos “coisas públicas” que materializam o pensamento —, consolidou-se a evidência de que ambientes “mão na massa” impulsionam criatividade, autorregulação e autonomia intelectual (Papert, 1980). Pesquisas recentes vêm ampliando esse quadro, demonstrando efeitos positivos da robótica no desenvolvimento de habilidades de planejamento, depuração, pensamento lógico e colaboração, além de ganhos atitudinais associados à perseverança e à agência dos estudantes (Eguchi, 2014;



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

Alimisis, 2019; Resnick, 2017).

No Brasil, tais diretrizes dialogam com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que explicita a necessidade de desenvolver competências gerais relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, à cultura digital e à responsabilidade e cidadania — dimensões diretamente mobilizadas em projetos de robótica educacional orientados por problemas socioambientais (Brasil, 2018). Ao mesmo tempo, a BNCC reforça a centralidade das práticas investigativas e da interdisciplinaridade, sobretudo quando a aprendizagem se organiza em torno de desafios concretos que exigem observação, formulação de hipóteses, testagem e comunicação de resultados (Brasil, 2018).

Paralelamente, a Agenda 2030 e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) oferecem um horizonte normativo que reposiciona a escola como ator relevante na promoção de sociedades mais justas e ambientalmente equilibradas (ONU, 2015). O ODS 15 (Vida Terrestre) convoca a proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas, combater a perda de biodiversidade e recuperar áreas degradadas — tarefas que, no contexto educativo, podem ser mediatizadas por tecnologias acessíveis e projetos de ciência cidadã (UNESCO, 2017; IPBES, 2019). A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), proposta pela UNESCO, enfatiza que competências como futurocriação, responsabilidade, cooperação e resolução de problemas complexos devem ser cultivadas por meio de metodologias ativas e centradas no estudante (UNESCO, 2017; 2021).

É nesse cenário que se insere a experiência que fundamenta este artigo: um projeto escolar desenvolvido por estudantes do ensino básico em torno do tema “Vida Terrestre”, no qual um robô — construído e programado com plataforma educacional difundida — foi concebido para distribuir sementes em áreas degradadas, monitorar por imagem e dados trechos de floresta com risco de degradação e auxiliar a travessia segura de pequenos animais. Mais do que um exercício técnico, a iniciativa buscou alinhar a tecnologia a um propósito socioambiental: proteger, restaurar e preservar a biodiversidade local, ao mesmo tempo em que oportunizou aos estudantes vivências de



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

investigação, design, prototipagem, avaliação e melhoria contínua.

Do ponto de vista pedagógico, trata-se de um estudo de caso com grande potencial formativo, por três razões. Primeiro, porque coloca os estudantes em contato com problemas autênticos, cujo diagnóstico requer observação sistemática do ambiente, coleta e análise de dados e tomada de decisão informada (Brasil, 2018; UNESCO, 2021). Segundo, porque integra áreas do conhecimento em torno de um produto tangível — o robô — que materializa hipóteses e decisões de engenharia, permitindo ciclos rápidos de experimentação e depuração (Papert, 1980; Resnick, 2017). Terceiro, porque ancora a experiência em valores de cuidado e responsabilidade com o comum, aproximando a escola de agendas globais como os ODS e fortalecendo a dimensão cidadã da aprendizagem (ONU, 2015; UNESCO, 2017).

Do ponto de vista da pesquisa em educação, experiências dessa natureza respondem a uma lacuna frequentemente apontada: a dificuldade de articular cultura digital à formação ética e ambiental. Em vez de uma integração meramente instrumental (aprender “a mexer” em tecnologias), a robótica, quando intencionalmente desenhada, reposiciona a tecnologia como meio para a resolução colaborativa de problemas socioambientais, reconfigurando o papel da escola como espaço de inovação e responsabilidade (Alimisis, 2019; UNESCO, 2021). Isso é particularmente relevante num contexto em que organismos internacionais alertam para a aceleração da perda de biodiversidade e a urgência de respostas multiescalares — ciência, políticas públicas e educação — baseadas em evidências (IPBES, 2019).

Este artigo, portanto, tem como objetivo descrever e analisar criticamente essa experiência pedagógica, discutindo quais aprendizagens cognitivas, socioemocionais e éticas foram mobilizadas pelos estudantes e de que modo a robótica educacional pode ser alinhada a metas de sustentabilidade do ODS 15. Para tanto, apresentamos, a seguir, uma fundamentação teórica que articula robótica e aprendizagem ativa, EDS/ODS e BNCC; explicitamos a metodologia adotada; discutimos resultados e implicações pedagógicas; e, por fim, tecemos conclusões e recomendações para a prática e para pesquisas futuras.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL E APRENDIZAGEM ATIVA

A robótica educacional tem se consolidado nas últimas décadas como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de integrar conhecimentos das áreas de ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática (STEAM) em experiências práticas e interdisciplinares. Segundo Papert (1980), precursor do construcionismo, a aprendizagem é mais significativa quando o aluno constrói um produto tangível que reflete seu pensamento e pode ser compartilhado socialmente. Nessa perspectiva, a robótica educacional não se reduz ao uso de kits tecnológicos, mas constitui um ambiente de aprendizagem ativo, no qual os estudantes assumem o papel de criadores, testando hipóteses, enfrentando erros e aprimorando soluções.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a importância da cultura digital e da resolução colaborativa de problemas como competências essenciais à formação integral dos alunos. Ao incentivar o pensamento computacional e o uso crítico das tecnologias, a BNCC propõe que a escola se torne espaço de experimentação e inovação, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e éticas (Brasil, 2018). Assim, a robótica educacional, quando alinhada a essas diretrizes, contribui para a construção de um aprendizado ativo, reflexivo e contextualizado.

A literatura contemporânea reforça o potencial dessa abordagem para a promoção da autonomia e da aprendizagem significativa. De acordo com Resnick (2017), ambientes de aprendizagem baseados em projetos — como os laboratórios de robótica — favorecem a criatividade, o trabalho em equipe e o engajamento dos alunos, especialmente quando vinculados a problemas reais. Eguchi (2014) complementa que a robótica educativa estimula a curiosidade científica e o pensamento crítico ao permitir que estudantes



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

planejem, construam e programem artefatos, observando a aplicação prática dos conceitos teóricos.

Além disso, estudos recentes demonstram que a robótica educacional pode fortalecer a inclusão e a equidade no ensino, especialmente quando utilizada em contextos públicos e comunitários. Segundo Alimisis (2019), a robótica favorece a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de competências transversais, como comunicação, empatia e resolução de conflitos, quando orientada por práticas pedagógicas baseadas na cooperação e no diálogo. Esses resultados estão em consonância com as diretrizes da UNESCO (2021), que defendem o uso da tecnologia educacional como instrumento de justiça social e promoção do desenvolvimento sustentável.

Outro aspecto relevante diz respeito à capacidade da robótica de conectar o aprendizado escolar a desafios do mundo contemporâneo. Ao aplicar conceitos de programação e engenharia em soluções voltadas à sustentabilidade, os alunos não apenas aprendem sobre tecnologia, mas aprendem com a tecnologia, internalizando valores de responsabilidade ambiental e inovação social (Pereira; Carvalho, 2021). Dessa forma, a robótica educacional torna-se um espaço de vivência interdisciplinar, em que o conhecimento científico se transforma em ação concreta a serviço da coletividade.

Em síntese, o uso da robótica educacional como metodologia ativa propicia um aprendizado experiencial e significativo, no qual teoria e prática se entrelaçam. Ela oferece aos estudantes a oportunidade de aprender por meio da experimentação e do erro, promovendo não apenas a aquisição de saberes técnicos, mas também o desenvolvimento de competências humanas indispensáveis à cidadania digital e sustentável (Moran, 2021). Nesse sentido, sua implementação nas escolas brasileiras representa não apenas uma inovação metodológica, mas uma transformação cultural, capaz de aproximar o ensino da realidade e preparar os alunos para atuar de forma crítica e criativa nos desafios do século XXI.

2.2 SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

A sustentabilidade consolidou-se, nas últimas décadas, como um paradigma civilizatório que propõe um novo modo de relação entre sociedade, economia e natureza. Longe de se restringir a uma preocupação ecológica, o conceito abarca dimensões éticas, culturais e políticas que redefinem o próprio sentido de desenvolvimento (Leff, 2020). A educação ambiental, nesse contexto, constitui um instrumento estratégico para a formação de sujeitos críticos e comprometidos com a preservação da vida, conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), que estabelece o direito de todos à educação orientada para a sustentabilidade.

De acordo com a UNESCO (2021), a educação ambiental contemporânea deve superar modelos informativos e conteudistas, assumindo caráter transformador, participativo e interdisciplinar. Essa perspectiva dialoga com a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que orienta sistemas educacionais de todo o mundo a desenvolverem competências socioambientais — como empatia, responsabilidade, cooperação e pensamento sistêmico — fundamentais à execução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Agenda 2030 da ONU (ONU, 2015). Nesse marco, a escola passa a ser compreendida como espaço de formação de cidadãos planetários, capazes de agir localmente com consciência global (Jacobi; Franco, 2021).

Segundo Jacobi (2022), a sustentabilidade não se limita à conservação ambiental, mas está intrinsecamente ligada à justiça social e à democracia. O autor argumenta que educar para a sustentabilidade implica reconfigurar valores e práticas sociais, de modo a promover a equidade intergeracional e o respeito à diversidade biocultural. Essa compreensão ampliada demanda metodologias educativas que envolvam os estudantes em processos reflexivos e práticos de cuidado com o ambiente. Assim, a escola deixa de ser apenas um espaço de transmissão de informações e torna-se um laboratório de cidadania socioambiental.

A integração entre sustentabilidade e tecnologia amplia as possibilidades de



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

abordagem da educação ambiental. Pesquisas recentes apontam que o uso de ferramentas digitais, como sensores, drones e robôs, pode favorecer o engajamento dos estudantes em projetos de monitoramento e preservação ambiental (Santos; Lima; Mendes, 2022). Esses recursos permitem observar, mensurar e compreender fenômenos ecológicos com base em dados concretos, promovendo um aprendizado investigativo e interdisciplinar. Nessa perspectiva, a robótica educacional, além de desenvolver competências técnicas, pode funcionar como mediadora de práticas ecológicas inovadoras, que estimulam a reflexão sobre o papel da ciência e da tecnologia na conservação da vida (Silva; Rodrigues, 2023).

A educação ambiental crítica, proposta por Loureiro (2020), reforça que a sustentabilidade só se realiza plenamente quando os sujeitos compreendem as causas estruturais da degradação ambiental, que envolvem consumo exacerbado, desigualdades sociais e ausência de políticas públicas efetivas. Essa abordagem propõe um diálogo entre saberes, valorizando tanto o conhecimento científico quanto o saber popular e comunitário. Assim, práticas educativas que integram robótica e sustentabilidade — como o projeto “Vida Terrestre” — podem contribuir para a construção de uma consciência ecológica crítica, voltada à ação transformadora.

A relevância desse tipo de iniciativa é também evidenciada pelos relatórios da Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES, 2019), que alertam para a perda acelerada de espécies e ecossistemas em escala global. Diante desse quadro, torna-se imperativo desenvolver, desde a educação básica, competências voltadas à compreensão sistêmica do ambiente e ao engajamento em práticas sustentáveis. A robótica, quando aplicada à temática ambiental, oferece aos estudantes a oportunidade de unir teoria, prática e valores éticos, promovendo o protagonismo juvenil na defesa do planeta.

Portanto, a educação ambiental integrada à sustentabilidade e à inovação tecnológica constitui um caminho promissor para enfrentar os desafios contemporâneos. Mais do que ensinar conteúdos sobre ecologia, trata-se de formar sujeitos autônomos, criativos e solidários, capazes de agir com responsabilidade diante das crises



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

socioambientais. Essa concepção de sustentabilidade educativa implica uma reorientação epistemológica e pedagógica, na qual o conhecimento é mobilizado não apenas para compreender o mundo, mas para transformá-lo em direção à justiça ambiental e ao bem comum (Leff, 2020; Jacobi, 2022; UNESCO, 2021).

2.3 TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)**

A Agenda 2030 reposiciona a tecnologia como vetor transversal de transformação, com papel duplo: acelerar metas (dados, automação, conectividade) e qualificar processos (participação, transparência, aprendizagem ao longo da vida) (ONU, 2015). No campo educacional, a literatura recente mostra que inovação pedagógica e inovação tecnológica precisam caminhar juntas para que competências socioambientais se traduzam em ação concreta, superando o uso meramente instrumental de dispositivos (UNESCO, 2020; OECD, 2021). Assim, robótica, sensoriamento e ciência de dados podem apoiar aprendizagens orientadas a problemas complexos, em sinergia com ODS como o 4 (Educação de Qualidade), 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), 11 (Cidades Sustentáveis), 13 (Ação Climática) e 15 (Vida Terrestre).

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) — consolidada pela UNESCO — delineia competências-chave (pensamento sistêmico, resolução colaborativa de problemas, responsabilidade e agência) e recomenda metodologias ativas mediadas por tecnologias digitais (UNESCO, 2020). Evidências internacionais indicam que ambientes de aprendizagem baseados em projetos (ABP) potencializam tais competências quando conectados a dados do mundo real e a desafios do território (WORLD BANK, 2020; OECD, 2021). Em especial, a integração entre robótica educacional e sensoriamento ambiental permite que estudantes colem, analisem e interpretem dados, projetem soluções e iterem protótipos com ciclos de depuração — aproximando a escola das práticas de investigação científica e engenharia.



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

No eixo da sustentabilidade ecológica, o avanço de tecnologias acessíveis (robôs móveis, drones educacionais, câmeras e microcontroladores) viabiliza monitoramento de biodiversidade, reflorestamento assistido e modelagem de riscos em escala local, em consonância com recomendações de soluções baseadas na natureza e de gestão informada por evidências (UNEP, 2022; IPCC, 2023). Quando apropriadas pela escola, essas tecnologias reforçam a noção de ciência cidadã, em que comunidades produzem dados relevantes para a gestão socioambiental, desenvolvendo letramento científico e ética do cuidado.

Entretanto, a literatura também alerta para dilemas e limites. Desigualdades de acesso, formação docente, governança de dados e alinhamento curricular são condicionantes para que a tecnologia agregue valor pedagógico e social (UNESCO, 2023; OECD, 2021). A adoção de tecnologias educacionais eficazes exige intencionalidade didática (problemas autênticos, avaliação formativa, rubricas de competências), infraestrutura mínima e parcerias intersetoriais (escola–universidade–comunidade). Sem esses pilares, corre-se o risco de tecnologizar práticas tradicionais sem ganhos de qualidade ou equidade.

O projeto “Vida Terrestre” descrito neste artigo exemplifica a materialização desses princípios: um robô educacional concebido para distribuição de sementes, monitoramento por imagens/dados e suporte à travessia segura de pequenos animais, conectando aprendizagem técnica a finalidades socioambientais do ODS 15. Ao tornar visíveis processos ecológicos locais e mobilizar dados para decisão e melhoria do protótipo, a experiência aproxima os estudantes de práticas de investigação, design e responsabilidade coerentes com a EDS. Em termos pedagógicos, a inovação não reside apenas no uso de robótica, mas na articulação entre tecnologia, território e propósito — condição apontada por organismos internacionais como decisiva para que a escola contribua de forma significativa às metas da Agenda 2030 (UNESCO, 2020).

Em síntese, tecnologia e inovação contribuem para os ODS quando ancoradas em projetos autênticos, mediadas por dados, sustentadas por metodologias ativas e orientadas



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

por princípios éticos e de justiça ambiental. Essa tríade (tecnologia–pedagogia–sustentabilidade) amplia a agência estudantil e qualifica a escola como espaço de produção de conhecimento socialmente relevante, com potencial de impacto local e formativo.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida adota uma abordagem qualitativa de natureza descritiva e exploratória, centrada na análise de uma experiência pedagógica mediada pela robótica educacional, realizada com alunos do ensino fundamental do Colégio Batista. De acordo com Gil (2019), as pesquisas descritivas têm como objetivo observar, registrar e interpretar os fenômenos sem interferência do pesquisador, enquanto o caráter exploratório possibilita ampliar a compreensão de fenômenos pouco estudados, especialmente no campo da inovação educacional.

O estudo foi conduzido no contexto de um campeonato escolar de robótica, cujo tema central — “Vida Terrestre” — articulou tecnologia e sustentabilidade. A experiência envolveu a construção e a programação de um robô automatizado com a plataforma LEGO EV3, projetado para desempenhar funções ecológicas:

- (a) distribuir sementes em áreas degradadas, contribuindo para o reflorestamento;
- (b) monitorar florestas e áreas de risco por meio de sensores e captação de imagens; e
- (c) auxiliar a travessia segura de pequenos animais, prevenindo atropelamentos e preservando a fauna local.

Essas ações foram planejadas a partir dos princípios da aprendizagem baseada em projetos (ABP), que, segundo Bell (2010) e Moran (2021), estimula o protagonismo discente, a colaboração e a resolução de problemas reais.

Participaram da experiência quatro estudantes do ensino fundamental II (idades entre 13 e 15 anos), sob orientação de dois professores — um da área de Ciências e outro



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

de Matemática — e apoio técnico do laboratório de informática da escola. A composição dos grupos seguiu o critério de heterogeneidade, buscando equilibrar habilidades e interesses.

As atividades foram desenvolvidas ao longo de oito semanas, totalizando aproximadamente 20 horas de trabalho. Cada encontro foi estruturado em três momentos:

1. Planejamento e pesquisa sobre problemas ambientais locais;
2. Construção e programação do robô, utilizando a linguagem EV3-G;
3. Testagem, avaliação e aprimoramento do protótipo.

Durante o processo, os alunos registraram suas descobertas, dúvidas e avanços em diários de bordo digitais, que serviram como material empírico para análise.

Os dados foram obtidos a partir de múltiplas fontes:

- Observação participante, com registros em diário de campo pela pesquisadora/orientadora;
- Relatórios reflexivos dos estudantes, elaborados ao final de cada ciclo de construção;
- Documentação audiovisual (fotos e vídeos) das etapas do projeto;
- Anotações dos professores sobre a evolução das competências cognitivas e socioemocionais dos alunos.

A triangulação dessas fontes buscou garantir a validade interna da pesquisa, conforme orienta Yin (2021) em estudos de caso qualitativos.

Os dados foram analisados segundo os princípios da análise de conteúdo temática, proposta por Bardin (2016), que permite identificar categorias emergentes a partir das manifestações dos sujeitos. As principais categorias definidas foram:

- (a) aprendizagem técnica (uso da robótica, programação e lógica);
- (b) aprendizagem socioambiental (consciência ecológica e cooperação);
- (c) aprendizagem ética e cidadã (valores de solidariedade e responsabilidade com o meio ambiente).



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

A análise seguiu as etapas clássicas de pré-análise, exploração do material, categorização e interpretação, com foco em compreender como a robótica contribuiu para a internalização de valores de sustentabilidade.

Por se tratar de uma atividade educativa sem riscos físicos ou psicológicos, o projeto foi conduzido em conformidade com os princípios éticos da pesquisa com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016). Todos os participantes e responsáveis foram informados sobre os objetivos e autorizaram, por termo de consentimento livre e esclarecido, o uso dos dados de forma anônima e para fins acadêmicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir da implementação do projeto “Vida Terrestre” demonstram o potencial da robótica educacional como instrumento de integração entre tecnologia, sustentabilidade e cidadania. Durante o desenvolvimento da experiência, os estudantes foram instigados a investigar problemas ambientais reais de sua comunidade, especialmente os relacionados à degradação do solo e à perda da biodiversidade local. A partir dessas observações, conceberam e construíram um robô programado para realizar três funções principais: distribuir sementes em áreas degradadas, monitorar florestas por meio de sensores e imagens, e auxiliar a travessia segura de pequenos animais. Essa iniciativa traduziu em prática concreta os princípios do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 – Vida Terrestre, ao buscar conciliar inovação tecnológica e compromisso ecológico.

Ao longo do processo, verificou-se um expressivo desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. No campo técnico, os alunos aprimoraram habilidades de pensamento computacional, raciocínio lógico e resolução de problemas, ao programar o robô, testar protótipos e corrigir falhas. Essa dinâmica de construção, erro e reconstrução reforçou a ideia de aprendizagem ativa proposta por Papert (1980), em que



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

o estudante aprende por meio da experiência direta e da materialização de suas hipóteses. As observações de campo mostraram que as etapas de depuração de código e de reconfiguração dos sensores não foram percebidas como fracassos, mas como oportunidades de aprendizado. Essa percepção está em consonância com o que Resnick (2017) denomina “cultura do fazer”, que valoriza o processo criativo tanto quanto o produto final, estimulando autonomia e perseverança.

Sob a perspectiva pedagógica, a experiência contribuiu para aproximar a teoria científica da prática social, conforme defendem Moran (2021) e Andrade e Oliveira (2023). Os alunos passaram a compreender a robótica não como uma atividade isolada, mas como ferramenta interdisciplinar, que articula conhecimentos de ciências, matemática, geografia e ética ambiental. Essa integração curricular responde às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza o desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital, à investigação e à responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2018). O trabalho em equipe, a tomada de decisões conjuntas e a necessidade de cooperação reforçaram as dimensões colaborativas do processo educativo, fortalecendo laços de solidariedade e comunicação entre os participantes.

Do ponto de vista da educação ambiental, o projeto revelou um processo de sensibilização crescente. À medida que refletiam sobre a finalidade ecológica do robô, os estudantes ampliaram sua compreensão sobre a interdependência entre seres humanos e natureza, internalizando valores de cuidado e corresponsabilidade. Essa transformação atitudinal confirma o argumento de Jacobi (2022), segundo o qual a educação ambiental crítica deve articular conhecimento, ética e ação transformadora, promovendo a consciência de que sustentabilidade não se restringe à preservação dos recursos naturais, mas envolve também a justiça social e o bem comum. Nesse sentido, a robótica atuou como mediadora entre ciência e ética, traduzindo conceitos abstratos em ações tangíveis e significativas para os alunos.

Além do aprendizado técnico e ambiental, emergiu uma dimensão ética e cidadã de grande relevância. Os estudantes relataram orgulho e senso de propósito ao perceber



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

que o produto de seu trabalho poderia contribuir para o equilíbrio ecológico local. Essa vivência, ancorada em valores de solidariedade e respeito à vida, aproximou-se da concepção de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) formulada pela UNESCO (2021), que enfatiza o desenvolvimento de competências para agir de forma responsável diante de problemas globais. Ao reconhecerem que a tecnologia pode e deve servir à vida, os alunos transcenderam o domínio técnico para alcançar uma compreensão humanizada da inovação, transformando o aprendizado em um exercício de cidadania planetária.

Os achados desta experiência corroboram investigações recentes que destacam a importância da robótica como metodologia de integração entre educação e sustentabilidade. Santos, Lima e Mendes (2022) evidenciam que projetos de robótica ambiental fortalecem o engajamento dos estudantes e despertam o interesse pela ciência ao conectarem a aprendizagem a desafios reais. De modo semelhante, Alimisis (2019) e Eguchi (2014) ressaltam que a robótica educativa, quando aplicada a contextos significativos, estimula a criatividade, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento da empatia, aspectos observados de maneira marcante na prática analisada.

Assim, pode-se afirmar que o projeto “Vida Terrestre” gerou uma aprendizagem integral, unindo raciocínio lógico, consciência ecológica e ética da responsabilidade. Os estudantes se tornaram agentes ativos de mudança, compreendendo que a tecnologia não é um fim em si mesma, mas um meio para promover o bem-estar coletivo e a preservação do planeta. Essa constatação está alinhada à visão da UNESCO (2023), que propõe um novo contrato social para a educação, baseado na cooperação, na justiça e na sustentabilidade. A experiência, portanto, confirma que a robótica educacional, quando orientada por valores de sustentabilidade, amplia a função social da escola, formando cidadãos críticos, criativos e comprometidos com o futuro da Terra.

5 CONCLUSÃO



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

A análise da experiência pedagógica realizada no projeto “Vida Terrestre” permite concluir que a robótica educacional constitui um espaço privilegiado para a construção de aprendizagens significativas, quando orientada por valores de sustentabilidade e metodologias ativas. A iniciativa demonstrou que a integração entre ciência, tecnologia e ética ambiental pode transformar o modo como os estudantes percebem o conhecimento e sua relação com o mundo. Longe de ser um recurso meramente instrumental, a robótica revelou-se um meio de formação integral, no qual o desenvolvimento técnico convive com a reflexão crítica, a cooperação e a responsabilidade socioambiental.

Os resultados observados confirmam o potencial da robótica educacional para desenvolver competências cognitivas, socioemocionais e éticas em sintonia com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e com os princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) propostos pela UNESCO (2021). Ao enfrentar desafios concretos, como o reflorestamento e a proteção da fauna, os alunos aprenderam a resolver problemas de forma colaborativa e criativa, consolidando o pensamento computacional e a autonomia intelectual. Além disso, o engajamento em questões ambientais ampliou o sentido ético da aprendizagem, despertando a consciência ecológica e o compromisso com a preservação da vida, dimensões que Leff (2020) define como fundantes de uma racionalidade ambiental.

Do ponto de vista pedagógico, a experiência analisada contribui para o fortalecimento de uma educação humanizadora e transformadora, que entende o estudante como sujeito ativo na produção de conhecimento e na construção de soluções para o bem comum. A articulação entre robótica e sustentabilidade evidencia que é possível alinhar inovação tecnológica e compromisso social, superando visões fragmentadas do ensino. Nesse sentido, o projeto reafirma o papel da escola como espaço de experimentação, criatividade e responsabilidade global, conforme defende Resnick (2017), ao propor que a educação do futuro deve cultivar projetos, paixão, pares e brincadeira — pilares de uma aprendizagem viva e significativa.



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

Por fim, conclui-se que o projeto “Vida Terrestre” materializa, em escala escolar, o espírito da Agenda 2030 das Nações Unidas, especialmente o ODS 15 – Vida Terrestre, ao unir conhecimento científico e compromisso ético em prol da sustentabilidade. Experiências como essa indicam caminhos promissores para uma educação voltada à inovação e à cidadania planetária, capaz de formar indivíduos críticos, criativos e solidários. Nesse horizonte, a robótica educacional se consolida como um instrumento não apenas de aprendizagem técnica, mas de formação de consciência, na qual tecnologia e humanidade se encontram para servir à vida em sua plenitude.

REFERÊNCIAS

- ALIMISIS, D. **Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical methods**. In: ALIMISIS, D.; PAPADAKIS, S. (org.). *Educational Robotics in the Context of the Maker Movement: Creativity, Design and Invention in STEM Education*. Cham: Springer, 2019. p. 1–16. DOI: 10.1007/978-3-030-18141-3_1.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2025.
- EGUCHI, A. **Robotics as a learning tool for educational transformation**. *Journal of Robotics*, v. 2014, p. 1–7, 2014. DOI: 10.1155/2014/497604.
- IPBES. **Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services**. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives**. Paris: UNESCO Publishing, 2017.
- UNESCO. **Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education**. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: UN, 2015.
- ALIMISIS, D. *Teacher education on robotics-enhanced constructivist pedagogical methods*. In: ALIMISIS, D.; PAPADAKIS, S. (org.). *Educational Robotics in the Context of the Maker Movement: Creativity, Design and Invention in STEM Education*. Cham: Springer, 2019. p. 1–16. DOI: 10.1007/978-3-030-18141-3_1.



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2025.
- EGUCHI, A. **Robotics as a learning tool for educational transformation**. *Journal of Robotics*, v. 2014, p. 1–7, 2014. DOI: 10.1155/2014/497604.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa**. Campinas: Papirus, 2021.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- PEREIRA, A.; CARVALHO, D. **Tecnologia e sustentabilidade: integração para os ODS na educação básica**. *Revista Educação e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 23–41, 2021.
- RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.
- UNESCO. **Reimagining our futures together: A new social contract for education**. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 abr. 1999.
- IPBES. **Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services**. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019.
- JACOBI, P. R. **Educação ambiental e sustentabilidade: desafios contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2022.
- JACOBI, P. R.; FRANCO, M. A. **Educação ambiental crítica e sustentabilidade: diálogos necessários**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 16, n. 4, p. 89–105, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.4.10918.
- LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade e complexidade**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2020.
- LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica: a sustentabilidade em perspectiva emancipatória**. *Revista Contemporânea de Educação*, v. 15, n. 32, p. 1–19, 2020. DOI: 10.20500/rce.v15i32.22635.
- SANTOS, F.; LIMA, V.; MENDES, C. **Robótica e sustentabilidade: tecnologias emergentes na educação ambiental**. *Revista de Educação, Ciência e Sociedade*, v. 11, n. 2, p. 45–60, 2022.
- SILVA, P. R.; RODRIGUES, A. C. **Inovação tecnológica e consciência ecológica: experiências de robótica sustentável na educação básica**. *Revista Educação e Sustentabilidade*, v. 4, n. 1, p. 78–93, 2023.
- UNESCO. **Reimagining our futures together: A new social contract for education**. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: UN, 2015.



Edição: Vol. 03 Nº. 01 (2026)

Approved: 22/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.70579/pl.v3i1.132>

IPCC. **Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)**. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023.

OECD. **OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots**. Paris: OECD Publishing, 2021. DOI: 10.1787/589b283f-en.

UNEP. **State of Finance for Nature 2022**. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2022.

UNESCO. **Education for Sustainable Development: A Roadmap**. Paris: UNESCO Publishing, 2020.

UNESCO. **Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Global Education Monitoring (GEM) Report 2023**. Paris: UNESCO Publishing, 2023.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: UN, 2015.

WORLD BANK. **The COVID-19 Pandemic: Shocks to Education and Policy Responses**. Washington, DC: World Bank, 2020. (cap. sobre EdTech e aprendizagem baseada em dados).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELL, S. **Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future**. *The Clearing House*, v. 83, n. 2, p. 39–43, 2010. DOI: 10.1080/00098650903505415.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 maio 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa**. Campinas: Papirus, 2021.

YIN, R. K. **Case Study Research and Applications: Design and Methods**. 7th ed. Los Angeles: SAGE, 2021.