Revista Acervo Educacional

ISSN 2596-0288



Inventores à beira-mar: robótica educacional, sustentabilidade e RPG como estratégias de protagonismo estudantil

Inventors by the seashore: educational robotics, sustainability, and RPG as strategies for student agency

Inventores a orillas del mar: robótica educativa, sostenibilidad y RPG como estrategias de protagonismo estudiantil

Guilherme Mendes de Andrade[1].

RESUMO

Objetivo: Este artigo apresenta e analisa a experiência de um projeto educacional desenvolvido com alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, integrando robótica, reaproveitamento de resíduos e narrativa em *Role-Playing Game* (RPG) como estratégias para promover sustentabilidade social, protagonismo estudantil e letramento científico. **Relato de experiência:** Fundamentado em uma abordagem sociointeracionista e em metodologias ativas, o projeto foi conduzido por meio de uma narrativa *gamificada*, na qual os estudantes, como personagens da "Busca da Tecnologia Perdida", enfrentaram desafios para recuperar e aplicar conhecimentos de uma antiga civilização fictícia. Utilizando *kits* LEGO (Máquinas Simples 9656, WeDo 2.0 e EV3 Mindstorms), papelão, materiais recicláveis e componentes eletrônicos de baixo custo, foram construídos cerca de 20 robôs voltados à resolução de problemas locais, incluindo criação de brinquedos educativos e promoção da mobilidade sustentável. **Considerações finais:** A experiência favoreceu aprendizagens concretas, a cooperação entre pares e a aproximação entre escola e comunidade, reforçando a consciência socioambiental. Os resultados indicam que a combinação entre tecnologias acessíveis e narrativas imersivas amplia o protagonismo estudantil e potencializa práticas inclusivas no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Robótica educacional, RPG, Reaproveitamento de resíduos, Cultura maker, Protagonismo estudantil.

ABSTRACT

Objective: This article presents and analyzes the experience of an educational project developed with 6th and 7th grade elementary school students, integrating robotics, waste reuse, and Role-Playing Game (RPG) narrative as strategies to promote social sustainability, student protagonism, and scientific literacy. **Experience report:** Based on a sociointeractionist approach and active methodologies, the project was conducted through a gamified narrative in which the students, as characters in the "Quest for the Lost Technology," faced challenges to recover and apply knowledge from an ancient fictional civilization. Using LEGO kits (Simple Machines 9656, WeDo 2.0, and EV3 Mindstorms), cardboard, recyclable materials, and low-cost electronic components, about 20 robots were built aimed at solving local problems, including the creation of educational toys and the promotion of sustainable mobility. **Final considerations:** The experience favored concrete learning, peer cooperation, and a closer relationship between school and community, reinforcing socio-environmental awareness. The results indicate that the combination of accessible technologies and immersive narratives expands student protagonism and enhances inclusive practices in elementary education.

Keywords: Educational Robotics, RPG, Waste Reuse, Maker Culture, Student Protagonism.

[1] Seção Núcleo Tecnológico Educacional (SENUTEC), Parquinho Tecnológico de Santos - SP.

SUBMETIDO EM: 8/2025 | **ACEITO EM: 9/2025** | **PUBLICADO EM: 9/2025**

RESUMEN

Objetivo: Este artículo presenta y analiza la experiencia de un proyecto educativo desarrollado con estudiantes de 6º y 7º grado de educación básica, integrando robótica, reutilización de residuos y narrativa en juegos de rol (RPG) como estrategias para promover la sustentabilidad social, el protagonismo estudiantil y la alfabetización científica. **Relato de experiencia:** Fundamentado en un enfoque sociointeraccionista y metodologías activas, el proyecto se desarrolló mediante una narrativa gamificada en la que los estudiantes, como personajes en la "Búsqueda de la Tecnología Perdida", enfrentaron desafíos para recuperar y aplicar conocimientos de una antigua civilización ficticia. Utilizando kits LEGO (Máquinas Simples 9656, WeDo 2.0 y EV3 Mindstorms), cartón, materiales reciclables y componentes electrónicos de bajo costo, se construyeron cerca de 20 robots orientados a la resolución de problemas locales, incluyendo la creación de juguetes educativos y la promoción de la movilidad sustentable. **Consideraciones finales:** La experiencia favoreció aprendizajes concretos, la cooperación entre pares y el acercamiento entre la escuela y la comunidad, reforzando la conciencia socioambiental. Los resultados indican que la combinación entre tecnologías accesibles y narrativas inmersivas amplía el protagonismo estudiantil y potencia prácticas inclusivas en la educación básica.

Palabras clave: Robótica educativa, RPG, Reutilización de residuos, Cultura maker, Protagonismo estudiantil.

INTRODUÇÃO

A robótica educacional vem se consolidando como uma abordagem pedagógica interdisciplinar capaz de articular conceitos de ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, ao mesmo tempo em que estimula o desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas (SILVA SMO, et al., 2025; GONÇALVES JÚNIOR M, et al., 2023). Em especial, quando associada à reutilização de resíduos sólidos, pode atuar como estratégia de educação ambiental crítica, despertando nos estudantes a consciência sobre os impactos do consumo e a necessidade de soluções sustentáveis (EIRAS AS, et al., 2023; NOGUEIRA C, 2023).

Além da dimensão tecnológica e ambiental, a aplicação de metodologias ativas, como o *Role Playing Game* (RPG), agrega um componente narrativo e colaborativo ao processo de ensino-aprendizagem. Essa integração permite que os estudantes assumam papéis protagonistas, tomem decisões e construam narrativas significativas (BRIGOLA HF, 2025; LOPES DA SILVA C, et al., 2023; AMARAL RB, 2013). Trata-se de uma abordagem sociointeracionista inspirada em Vygotsky LS (2007) e nos princípios da pedagogia freiriana, pautada no diálogo e na problematização da realidade (SAUL AM e SAUL A, 2016; FREIRE P, 1996).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Referencial Curricular para Computação na Educação Básica reforçam a importância de integrar recursos digitais e tecnologias no currículo escolar (BRASIL, 2023; BRASIL, 2018). Nesse sentido, a robótica educacional, aliada a práticas de letramento científico e digital, constitui um campo fértil para o desenvolvimento de aprendizagens contextualizadas, conectadas tanto aos conteúdos curriculares quanto às realidades locais dos estudantes (DIAS DA SILVA MHP, et al., 2025; GONÇALVES JÚNIOR M, et al., 2023; SANTOS, 2021).

A literatura aponta que projetos interdisciplinares envolvendo tecnologia e sustentabilidade têm maior potencial de engajamento quando consideram o território, a cultura e demandas específicas da comunidade escolar (NOGUEIRA C, 2023; NOGUEIRA VG, et al., 2023). Essa perspectiva favorece o protagonismo estudantil não apenas como participação, mas como construção coletiva de soluções para problemas reais, o que diferencia intervenções instrucionais de experiências formativas.

No contexto desta experiência, a articulação entre robótica, reaproveitamento de resíduos e RPG foi concebida não como somatória, mas como ecossistema de aprendizagem, em que cada componente potencializa o outro. Essa concepção exigiu planejamento colaborativo, adaptação às condições da escola e abertura para a participação ativa dos estudantes, elementos que serão aprofundados no relato e na discussão.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é relatar e analisar a experiência pedagógica desenvolvida no projeto "Inventores à Beira-Mar", realizada com estudantes dos 6º e 7º anos do ensino fundamental II,

evidenciando como a integração entre robótica, reaproveitamento de resíduos e metodologia ativa RPG pode favorecer o protagonismo estudantil, o letramento científico e a consciência socioambiental.

A análise desta experiência dialoga com autores que destacam o potencial da robótica educacional como instrumento de inovação pedagógica e transformação socioambiental (NUNES WB, et al., 2024), mediada pelo brincar e pela ludicidade como estratégias formativas como afirma Souza AJM (2020), e com abordagens que articulam sustentabilidade, tecnologia e protagonismo estudantil em contextos escolares públicos (EIRAS AS, et al., SILVA SMO, et al., 2025).

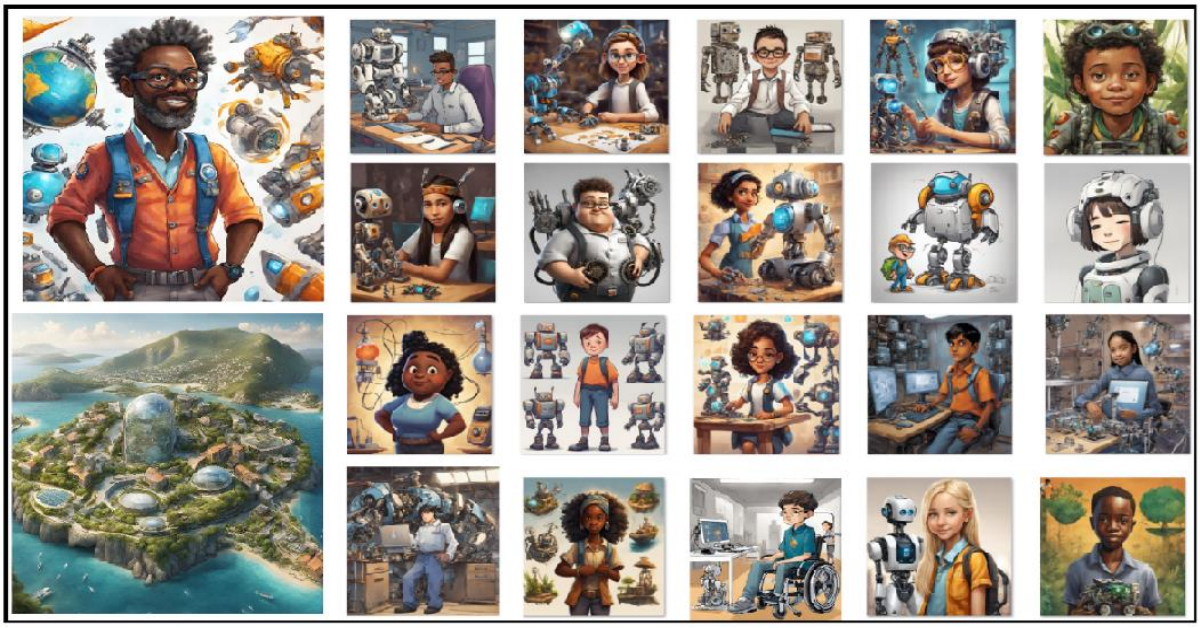
RELATO DE EXPERIÊNCIA

O projeto foi desenvolvido com turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II da UME Professor Florestan Fernandes, em Santos/SP, envolvendo aproximadamente 150 estudantes, distribuídos em 10 turmas de 15 alunos cada, no período da tarde, destinado às oficinas. A escola funciona em tempo integral, com ensino regular pela manhã e atividades diversificadas no contraturno.

As atividades ocorreram semanalmente no ano letivo, de fevereiro a novembro, com encontros de 90 minutos com cada turma. A sala de robótica possuía uma tela interativa de 77 polegadas, 32 tablets em carrinho móvel, quatro chromebooks, internet e um armário contendo quatro kits Lego Máquinas Simples 9656, quatro kits Lego WeDo 2.0 e quatro kits Lego EV3 Mindstorms. Materiais eletrônicos foram financiados pela escola, complementados por rifas, integrando mobilização comunitária e aprendizagem sobre viabilização criativa de projetos.

O projeto começou com uma reunião para pais e responsáveis, apresentando os objetivos pedagógicos e a integração entre robótica, consciência ambiental e metodologias ativas. A proposta central era uma narrativa lúdica, conduzida pelo “Professor Oceânico”, que convidava os alunos a participarem da “Busca pela Tecnologia Perdida” — uma história ambientada na ilha Florestan Fernandes, onde vestígios de uma antiga civilização guardam laboratórios e ruínas tecnológicas. O desafio dos estudantes era explorar a ilha, descobrir esses segredos e desvendar tecnologias capazes de salvar a humanidade. Foram criados vinte personagens no Canva Pro, além de *banner* com mapa da ilha e pergaminho narrativo. Essa ambientação visual e narrativa engajou as turmas desde o início, mantendo o entusiasmo durante todo o projeto como mostra a **Figura 1**.

Figura 1 - Personagens e mapa da Ilha com o “Professor Oceânico” produzidos no Canva Pro.



Fonte: Andrade GM, 2025.

Segundo Amaral RB (2013), o RPG combina narrativa, interpretação de papéis e desafios, com elementos como ambientação, personagens e recompensas. No projeto “Inventores à Beira-Mar”, essa metodologia foi adaptada à escola, usando a narrativa da “Busca pela Tecnologia Perdida” e personagens animados no Vidnoz. Missões cumpridas desbloqueavam habilidades nos crachás e pequenas recompensas simbólicas, aumentando o engajamento dos alunos.

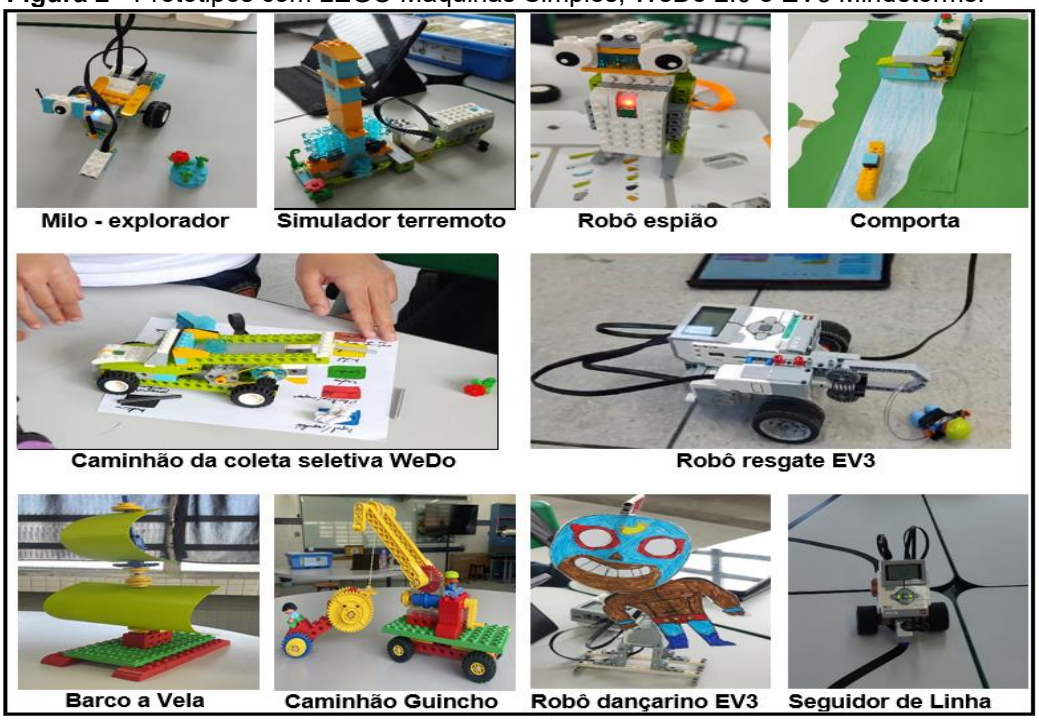
Durante o projeto, os alunos pesquisaram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), alinhados à Agenda 2030. Usando *tablets*, escaneavam *QR codes* na sala que os levavam a jogos de gamificação criados pelo professor nas plataformas Wordwall e Kahoot, focados nos ODS. Essas atividades interativas reforçaram o aprendizado sobre sustentabilidade, consumo consciente e a importância da ação coletiva para a preservação ambiental, integrando o conteúdo de forma lúdica e tecnológica à narrativa da aventura na ilha.

As atividades práticas começaram com o *kit* Lego Máquinas Simples, permitindo aos alunos explorar mecânica básica como polias, roldanas, caixas de redução e rosca sem fim. Esse *kit* intuitivo favoreceu o desenvolvimento motor e a compreensão dos mecanismos simples, servindo de base para etapas seguintes. As missões iam além da montagem: cada protótipo fazia parte da narrativa da ilha, incluindo meios de transporte, sistemas de resgate e mecanismos inspirados na fauna local.

Com o kit Lego WeDo 2.0, os alunos criaram projetos que uniam tecnologia, sustentabilidade e criatividade, como veículos, sistemas de alerta e soluções para prevenção de desastres, complementando-os com cenários artísticos alinhados aos ODS.

O LEGO EV3 Mindstorms foi o último *kit* usado, oferecendo maior complexidade técnica e programação avançada. Os alunos começaram com um mini braço mecânico e avançaram para projetos como robô dançarino, seguidor de linha, robô de resgate com garra e robô com esteira para terrenos acidentados da ilha. Essa fase exigiu conhecimentos avançados de sensores, motores e lógica, desafiando-os a resolver problemas reais, estimulando pensamento crítico e colaboração. A **Figura 2** ilustra a diversidade e evolução técnica dos protótipos.

Figura 2 - Protótipos com LEGO Máquinas Simples, WeDo 2.0 e EV3 Mindstorms.

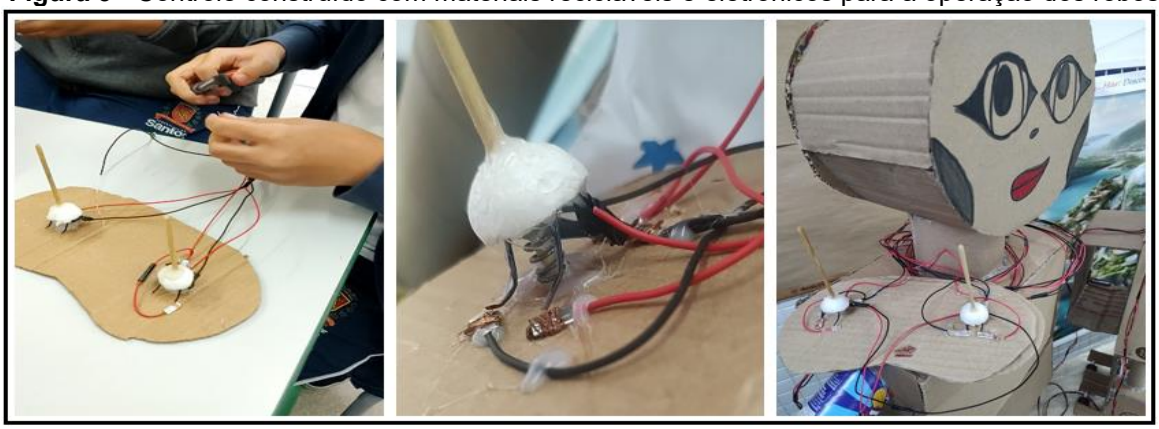


Fonte: Andrade GM, 2025.

A progressão para os kits WeDo 2.0 e EV3 Mindstorms aprofundou programação, sensores e robótica, articulando teoria e prática e incentivando reflexões sobre sustentabilidade. Em uma etapa marcante, os alunos, dentro da narrativa, encontraram uma caixa misteriosa com luz piscante perto da ruína mais alta, contendo pistas para montar robôs capazes de salvar a humanidade. Isso motivou a coleta de materiais recicláveis na escola, como papelão, tampinhas, latinhas, palitos de madeira. Cada grupo desenhou seu robô em papel, planejando funções e detalhes cuidadosamente.

Os protótipos foram montados com papelão colado com cola quente e decorados criativamente. Para mobilidade, usavam dois motores nos “pés”, com rodinhas feitas de tampinhas *PET* e palitos de madeira, funcionando como eixos apoiados em canudinhos. Os motores DC 6 Volts, com caixas de redução, conectavam-se em paralelo a uma bateria recarregável de 9 volts e a um controle *maker* adaptado. Cada manche do controle foi feito com meia bola de isopor, um palito de madeira e mola de pregador, com grampos de cabelo como terminais. Cabos de 4 metros ligavam motores ao controle, com *plugs* de cobre e latas de alumínio para contato elétrico. Um sistema invertia fases para movimento de ré, garantindo controle bidirecional, conforme mostra a **Figura 3**.

Figura 3 - Controle construído com materiais recicláveis e eletrônicos para a operação dos robôs.



Fonte: Andrade GM, 2025.

Paralelamente, os alunos usaram o Tinkercad em *chromebooks* para simular circuitos elétricos com motores e LEDs. A partir dessas simulações, foram construídos 20 robôs com materiais recicláveis, cada um com características e funções específicas planejadas pelos grupos, conforme a **Figura 4**.

Figura 4 - Robôs temáticos construídos com materiais recicláveis e sistemas eletrônicos.



Fonte: Andrade GM, 2025.

Essa etapa prática possibilitou a aplicação dos conhecimentos prévios, aprofundando a compreensão integrada de mecânica, eletrônica e programação de forma significativa. A experiência mostrou que desafios concretos e contextualizados levam alunos do Ensino Fundamental a apropriar-se de saberes complexos de forma criativa e colaborativa. A robótica educacional, integrada a uma narrativa envolvente, RPG e sustentabilidade, revelou-se uma ferramenta pedagógica eficaz para conectar conhecimento escolar ao território e promover transformação social.

A avaliação foi formativa, acompanhando o desenvolvimento, com progresso registrado via observações, diário e apresentações organizadas em planilhas. Definiram-se quatro níveis de proficiência: “com potencial” (conhecimentos iniciais), “em desenvolvimento” (domínio básico com dificuldades), “proficiente” (domínio consistente) e “pleno domínio” (aplicação avançada e inovação). Essa avaliação possibilitou feedbacks e orientações para aprimorar competências técnicas e socioemocionais, fortalecendo protagonismo e aprendizagem coletiva. Em novembro, realizou-se mostra aberta a pais, responsáveis e a comunidade, onde os alunos apresentaram protótipos, demonstrando habilidades técnicas e domínio dos conceitos. Ao final, os robôs foram entregues aos alunos, simbolizando o encerramento de uma aprendizagem que ultrapassa a construção, representando cidadania e consciência ambiental.

DISCUSSÃO

O projeto “Inventores à Beira-Mar” materializou, na prática educativa, a potente e necessária interface entre a fundamentação freiriana e as diretrizes da BNCC. Longe de configurarem perspectivas antagônicas, a experiência demonstra como os princípios de protagonismo, diálogo e criticidade de Freire (1996) se traduzem de forma concreta nas competências gerais e específicas previstas na Base (BRASIL, 2018).

Mais do que cumprir prescrições normativas, a proposta ressignificou a BNCC por meio de uma pedagogia problematizadora, na qual o estudante, como sujeito ativo, construiu conhecimento ao integrar robótica, sustentabilidade e narrativa em RPG na resolução de desafios tangíveis e socialmente relevantes. Dessa forma, a experiência respondeu simultaneamente às previsões legais e à concepção de currículo integrador e socialmente comprometido defendida pela CONAE (BRASIL, 2024), evidenciando que a política curricular pode funcionar como trampolim para práticas emancipatórias, e não como camisa de força.

O projeto mostrou que a robótica educacional, aliada a narrativas e práticas sustentáveis, vai além do técnico, transformando-se em estratégia pedagógica que mobiliza pensamento crítico, criatividade e colaboração para resolver problemas. Essa visão se aproxima das concepções que associam a robótica à cibernética e à inovação metodológica no ensino, reforçando o papel da escola pública como espaço de criação, pertencimento e transformação social (MADUREIRA LS, 2023; FREIRE P, 1996).

A construção do mapa e dos personagens da “Ilha Florestan Fernandes” no Canva Pro (**Figura 1**) desempenhou papel central no engajamento dos estudantes. Ao atribuir habilidades específicas a cada personagem e propor missões interligadas, criou-se um ambiente de cooperação e tomada de decisões, em consonância com o que Souza AJM (2020) descreve como “brincar estruturado” e com o potencial do RPG para promover a aprendizagem imersiva (LOPES DA SILVA C, et al., 2023; AMARAL RB, 2013), além de favorecer o desenvolvimento de competências inerentes à abordagem Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) (GONÇALVES JÚNIOR M, et al., 2023).

A progressão técnica observada na criação de protótipos com LEGO Máquinas Simples, WeDo 2.0 e EV3 Mindstorms (**Figura 2**) ilustra como o projeto foi estruturado para desenvolver o pensamento computacional de forma gradual (SILVA SMO, et al., 2025; GONÇALVES JÚNIOR M, et al., 2023). Ao avançar de mecanismos simples para robôs complexos, os alunos experimentaram diferentes níveis de programação, sensores e engrenagens, o que favoreceu a aprendizagem ativa e contextualizada. Essa abordagem reflete o que Nunes WB, et al. (2024) e Nogueira VG, et al. (2023) defendem sobre aliar tecnologia e sustentabilidade, especialmente quando equipamentos estruturados são combinados ao reaproveitamento de materiais.

Entre as soluções mais emblemáticas, destaca-se o controle *maker* construído com papelão, isopor, grampos de cabelo e alumínio (**Figura 3**). Essa criação demonstrou que a inovação não depende de insumos caros, mas de engenhosidade coletiva e consciência ambiental. Ao transformar resíduos em um artefato funcional para movimentar robôs, os estudantes vivenciaram, na prática, os princípios da robótica alternativa (NUNES WB, et al., 2024; NOGUEIRA VG, et al., 2023) e da educação ambiental crítica (EIRAS AS, et al., 2023; NOGUEIRA C, 2023).

Os robôs desenvolvidos com materiais recicláveis e sistemas eletrônicos (**Figura 4**) sintetizam o caráter interdisciplinar do projeto. Cada modelo foi planejado, montado e ajustado coletivamente, exigindo integração de conhecimentos de mecânica, eletrônica, *design* e sustentabilidade. Ao final, os produtos representaram mais do que protótipos funcionais: tornaram-se símbolos de uma prática pedagógica que articula cultura *maker*, narrativa e consciência socioambiental. Essa combinação remete ao “brincar com propósito” Souza AJM (2020), onde construir está relacionado a objetivos educacionais e valores sociais

A mediação pedagógica por meio do RPG, conforme Vygotsky LS (2007), favoreceu a investigação e a resolução de problemas, com interações sociais mediadas por recursos simbólicos como o mapa e os desafios da ilha. Alinhada ao que defendem Brigola HF (2025) e Santos SMC e Barreiros PN (2022), essa prática integrou multiletramentos e estimulou o protagonismo estudantil.

Além de favorecer aprendizagens significativas, a proposta dialogou diretamente com competências gerais previstas na BNCC (BRASIL, 2018), no Currículo Santista (SANTOS, 2021) e com o Referencial Curricular para Computação (BRASIL, 2023), que incluem cultura digital, pensamento científico e responsabilidade socioambiental. As atividades no Tinkercad, a programação com LEGO e a construção com sucata confirmam que é possível desenvolver letramento digital e habilidades computacionais mesmo em contextos de restrição orçamentária. Essa constatação reforça o que defendem Silva SMO, et al. (2025) e Gonçalves Júnior M, et al. (2023) sobre a viabilidade de práticas tecnológicas inclusivas em escolas públicas.

O eixo ambiental do projeto também foi marcante. A coleta, seleção e reutilização de resíduos introduziu os estudantes nos conceitos de economia circular e reaproveitamento criativo, estimulando a consciência crítica sobre consumo e descarte. Tal prática, conforme defendem Eiras AS, et al. (2023), fortalece a percepção de que o desenvolvimento tecnológico pode caminhar junto com a preservação ambiental e a responsabilidade social.

Mesmo com seus avanços, o projeto apresentou limitações. O tempo restrito de encontros semanais reduziu as oportunidades de aprofundar a programação e testar protótipos mais complexos. Além disso, a necessidade de mobilizar recursos por meio de rifas e vendas revela a dependência de estratégias comunitárias para viabilizar ações desse tipo. Por outro lado, esses desafios também promoveram competências como gestão de recursos, criatividade diante de limitações e trabalho colaborativo — habilidades raramente exploradas de forma tão prática no currículo escolar.

Quanto à replicabilidade, a experiência pode ser adaptada para diferentes contextos, desde que se considerem as especificidades culturais, os recursos disponíveis e a formação dos docentes. A narrativa do RPG pode ser customizada conforme o território, enquanto as técnicas de construção com materiais recicláveis e controles *makers* de baixo custo podem ser implementadas com apoio da comunidade. Essa adaptabilidade confirma o potencial de levar a robótica sustentável e a cultura *maker* para realidades escolares diversas.

A realização do projeto evidencia a necessidade de repensar a formação docente no contexto da cultura digital e inovação pedagógica. Para promover processos ativos e inovadores, os professores devem atuar como curadores de experiências e coautores da aprendizagem, adotando posturas de abertura ao erro, colaboração e escuta ativa, como destacado por Dias da Silva MHP, et al. (2025). Conforme Saul AM e Saul A (2016), a formação emancipadora ocorre quando o educador se vê em constante aprendizagem, reinventando sua prática diante das demandas atuais. Assim, projetos como “Inventores à Beira-Mar” transformam tanto a aprendizagem dos alunos quanto a identidade dos professores na escola.

Em síntese, ao articular narrativa, tecnologia e sustentabilidade com recursos acessíveis, o projeto “Inventores à Beira-Mar” demonstrou que é possível transformar a aprendizagem, promover protagonismo estudantil e desenvolver competências técnicas e socioemocionais. A análise crítica dos resultados evidencia que práticas assim fomentam valores de cooperação, responsabilidade ambiental e inovação social, reafirmando o papel da escola pública como espaço de invenção e cidadania.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro por meio de bolsa de estudos e à Universidade Católica de Santos pelo suporte institucional durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. AMARAL RB. RPG na escola: aventuras pedagógicas. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013.
2. BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
3. BRASIL. Referencial Curricular para Computação na Educação Básica. Brasília: MEC, 2023.
4. BRIGOLA HF. O RPG como metodologia ativa no ensino de geografia. Boletim de Conjuntura (BOCA), 2025; 23(67): 23–54.
5. DIAS DA SILVA MHP, et al. Letramento científico na mesa de RPG. Ensino & Pesquisa, 2025; 23(01): 225-235.
6. EIRAS AS, et al. Análise das ações da robótica educacional no âmbito da educação ambiental. Revista Vértices, 2023; 25(3): e25321140.
7. FREIRE P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
8. GONÇALVES JÚNIOR M, et al. A importância da metodologia STEAM para a educação 4.0. Revista Acervo Educacional, 2023; 5: e2126.
9. LOPES DA SILVA C, et al. RPG e educação: a dupla face do jogo. Interfaces Científicas – Educação, 2023; 12(1): 359-372.
10. MADUREIRA LS. Compreendendo o conceito de robótica pedagógica a partir de concepções ligadas à cibernética. Revista Acervo Educacional, 2023; 5: e12591.
11. NOGUEIRA C. Contribuições para a Educação Ambiental Crítica. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 2023; 18(3): 156–171.
12. NOGUEIRA VG, et al. Robótica sustentável: uma alternativa ao desenvolvimento integrado à consciência ambiental com alunos do Ensino Fundamental I no município de Itacoatiara-AM. Revista Foco, 2023; 16(1): e628.
13. NUNES WB, et al. Educação ambiental na era digital: promovendo a sustentabilidade por meio da tecnologia e da inovação. Lumen et virtus, 2024; 15(43): 7761–7775.
14. SANTOS. Currículo Santista: Educação Integral. Prefeitura Municipal de Santos.
15. SANTOS SMC, BARREIROS PN. Entre memórias e histórias: tecendo experiências das narrativas orais ao RPG pelas vias da pedagogia dos multiletramentos. Sitientibus, 2022; 63: 23–30.
16. SAUL AM, SAUL A. Contribuições de Paulo Freire para a formação de educadores: fundamentos e práticas de um paradigma contra-hegemônico. Educar em Revista, 2016; 61: 19–35.
17. SILVA SMO, et al. Robótica educacional e competências do século XXI. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2025; 17(4): e8041.
18. SOUZA AJM. Considerações sobre o brincar: porque os brinquedos auxiliam e podem influenciar nos processos de aprendizado, Revista Acervo Educacional, 2020; 2: e2126.
19. VYGOTSKY LS. A formação social da mente. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.