

ROBÓTICA COM ARDUINO E PICTOBLOX COMO ESTRATÉGIA PARA POTENCIALIZAR O APRENDIZADO MULTIDISCIPLINAR DOS ALUNOS DO 7 ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

ROBOTICS WITH ARDUINO AND PICTOBLOX AS STRATEGY TO ENHANCE THE MULTIDISCIPLINARY LEARNING OF 7th GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Fernanda Castelo Nascimento²

Clayton Jordan Espindola do Nascimento³

RESUMO: Este artigo apresenta uma investigação realizada com uma turma do 7º ano do colégio Máximus, com o objetivo de analisar como atividades práticas de robótica podem potencializar o aprendizado multidisciplinar e contribuir para a alfabetização tecnológica dos alunos. Para isso, foi adotada uma abordagem quali-quantitativa, que incluiu uma sondagem inicial, a aplicação de um pré-teste, a realização de aulas práticas, e posteriormente, um pós-teste. A análise comparativa entre essas etapas utilizou o teste estatístico U de Mann-Whitney, adequado para identificar diferenças entre grupos independentes no processo de aprendizagem. A pesquisa articula ainda referenciais sobre metodologias ativas e cultura maker, buscando compreender como essas práticas influenciam o engajamento e a formação dos estudantes. Assim, o estudo reforça o potencial da robótica educacional como uma estratégia relevante e necessária para ampliar as possibilidades pedagógicas no ensino fundamental.

Palavras-chave: robótica educacional; arduino; multidisciplinaridade; pictoblox.

ABSTRACT: This article presents an investigation carried out with a 7th year class at Colegio Máximus, with the aim of analyzing how practical robotics activities can enhance multidisciplinary learning and contribute to students' technological literacy. To achieve this, a qualitative-quantitative approach was adopted, which included an initial survey, the application of a pre-test, practical classes, and later, a post-test. The comparative analysis between these stages used the Mann-Whitney U statistical test, suitable for identifying differences between independent groups in the learning process. The research also articulates references on active methodologies and maker culture, seeking to understand how these practices influence student engagement and training. Thus, the study reinforces the potential of educational robotics as a relevant and necessary strategy to expand pedagogical possibilities in elementary education.

Keywords: educational robotics; arduino; multidisciplinarity; pictoblox.

Data de apresentação: 02/ 12 /2025.

¹Artigo apresentado ao Instituto Federal do Amapá como requisito para a obtenção do título de especialista em Informática na Educação.

² Acadêmica do curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Informática na Educação. Email: Fernandacastilo33@gmail.com

³ Orientador, mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação/PROFNIT. Docente do Instituto Federal do Amapá. Email: clayton.nascimento@ifap.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A presença crescente das tecnologias digitais no cotidiano tem impactado significativamente as práticas educacionais, especialmente no Ensino Fundamental, onde a formação de competências cognitivas, socioemocionais e tecnológicas torna-se cada vez mais necessária. Nesse cenário, a robótica educacional, como destaca Riley (2020), emerge como um recurso capaz de integrar ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), favorecendo aprendizagens mais significativas, investigativas e alinhadas tanto à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto aos princípios da Educação 4.0. Mais do que um conjunto de ferramentas, ela representa uma abordagem pedagógica que articula experimentação, criatividade, resolução de problemas e colaboração, elementos essenciais para a formação integral dos estudantes.

Apesar da crescente difusão da robótica educacional no Brasil, ainda são limitadas as experiências sistematizadas no Ensino Fundamental II, sobretudo aquelas que utilizam plataformas acessíveis, como o Arduino Uno e o Pictoblox. Essas ferramentas democratizam o acesso à automação e à programação ao permitir que os estudantes construam protótipos funcionais, compreendam a lógica dos sensores e atuadores, e desenvolvam pensamento computacional e a competência considerada essencial por Wing (2006), por envolver habilidades de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e formulação de algoritmos.

A robótica educacional também favorece a aprendizagem multidisciplinar, uma vez que integra conceitos das Ciências da Natureza, Matemática, Tecnologias Digitais e até mesmo Linguagens, ampliando a compreensão dos conteúdos por meio de projetos práticos que articulam teoria e experiência. Nesse sentido, conforme destaca Papert (1994), o aprendizado se torna mais significativo quando o aluno constrói algo tangível que representa seu conhecimento.

Para avaliar de forma sistemática o impacto dessa abordagem no desempenho dos estudantes, este estudo adotou uma perspectiva quali-quantitativa, articulando análise estatística e observações pedagógicas. Foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, método não paramétrico indicado para comparar duas amostras independentes e verificar diferenças significativas de aprendizagem. A aplicação de um pré-teste e de um pós-teste permitiu mensurar objetivamente a evolução conceitual dos participantes após as atividades desenvolvidas no espaço maker.

Assim, o objetivo deste artigo é analisar de que maneira atividades práticas de robótica, desenvolvidas com Arduino e Pictoblox, podem potencializar o aprendizado multidisciplinar dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do colégio Máximus, promovendo engajamento, autonomia e desenvolvimento de habilidades cognitivas, tecnológicas e socioemocionais. Além disso, busca-se compreender como a cultura maker, aliada às metodologias ativas, contribui para tornar o processo educacional mais participativo e significativo.

2 ROBÓTICA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA

A robótica educacional tem se consolidado como uma prática pedagógica com grande potencial na formação dos estudantes, pois de acordo com Silva (2009) articula conceitos de mecânica, eletrônica, programação e resolução de problemas em experiências concretas e contextualizadas. Mais do que trabalhar dispositivos físicos, a robótica promove uma aprendizagem que integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM), estimulando processos investigativos e o desenvolvimento do pensamento computacional (Riley, 2020).

Peralta (2019) destaca que a robótica, por sua natureza multidisciplinar, favorece ambientes de aprendizagem nos quais o aluno experimenta, cria e testa hipóteses, rompendo

com modelos tradicionais baseados apenas na transmissão de conteúdo. Nessa perspectiva, construir protótipos permite aos estudantes transformar ideias abstratas em artefatos tangíveis, o que, segundo Papert (1994), fortalece o processo de “aprender fazendo” característico do construcionismo.

Um dos principais desafios das instituições de ensino consiste na criação de ambientes que promovam o estímulo ao processo de aprendizagem dos alunos. Nessa perspectiva, as contribuições de Seymour Papert evidenciam que o conhecimento se consolida de forma mais efetiva quando o estudante participa ativamente do processo, produzindo e manipulando os protótipos. O construcionismo segundo Papert (1986) sustenta a aprendizagem como resultado da ação, da experimentação e da reflexão sobre o que é construído.

Essa concepção pedagógica está diretamente ligada à Educação 4.0, a qual responde às transformações impostas pela Quarta Revolução Industrial, marcada pela intensa presença das tecnologias digitais. Tal abordagem privilegia metodologias ativas, a resolução de problemas e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como autonomia e pensamento crítico (ANTOLIN; ANTOLIN; BRASIL, 2024). Inserida nesse cenário, a cultura maker amplia as possibilidades de aprendizagem ao incentivar a criação de soluções concretas, promovendo o protagonismo discente e a aprendizagem colaborativa por meio de recursos tecnológicos, como a robótica educacional.

A adoção da robótica no ambiente escolar potencializa o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, uma vez que envolve o estudante em processos de planejamento, testagem e tomada de decisões. Ao interagir com dispositivos eletrônicos e programação, o aluno fortalece o raciocínio lógico e a autonomia intelectual, alinhando-se às competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às exigências educacionais da Educação 4.0 (BRASIL, 2017).

A robótica educacional promove uma aprendizagem que ultrapassa a dimensão técnica, pois integra diversas áreas do conhecimento em torno da construção de soluções para problemas reais. No Ensino Fundamental, essa abordagem fortalece a multidisciplinaridade, entendida como a articulação entre diferentes disciplinas a partir de um mesmo objeto de estudo (BICALHO; OLIVEIRA, 2011).

Quando um estudante monta um circuito, por exemplo, mobiliza conhecimentos de Matemática (medidas, proporções, sequências), Ciências (energia, sensores, propagação de ondas), Tecnologia (processamento de dados, componentes eletrônicos), Artes (design do protótipo) e Língua Portuguesa (comunicação das etapas e justificativas). Isso cria uma rede de significados que amplia o entendimento e torna o aprendizado mais contextualizado.

Silva *et al.* (2025) reforçam que a robótica contribui para o desenvolvimento de processos investigativos e colaborativos, pois os alunos precisam discutir soluções, dividir tarefas e analisar erros. Esse movimento fortalece habilidades cognitivas e socioemocionais, tornando o processo formativo mais completo.

A multidisciplinaridade também dialoga com o pensamento computacional que para Wing (2006) significa decompor problemas complexos, reconhecer padrões, elaborar algoritmos e testar soluções. Esses princípios estão no centro das atividades robóticas, fazendo com que o estudante vivencie o pensamento computacional de forma prática e significativa.

A inserção da robótica na sala de aula atende a uma necessidade contemporânea: formar cidadãos capazes de compreender e atuar de forma crítica em um mundo cada vez mais tecnológico. Trabalhar conteúdos de eletrônica, programação e mecânica de maneira integrada possibilita que os alunos compreendam como funcionam os sistemas automatizados presentes no cotidiano, desde portas automáticas até sensores de estacionamento.

Zilli (2004) argumenta que a robótica permite visualizar, na prática, conceitos que normalmente são abstratos, tornando o aprendizado mais acessível e motivador. Isso se alinha

às evidências de Resnick *et al.* (2009), segundo as quais ambientes de criação estimulam o engajamento e o protagonismo estudantil.

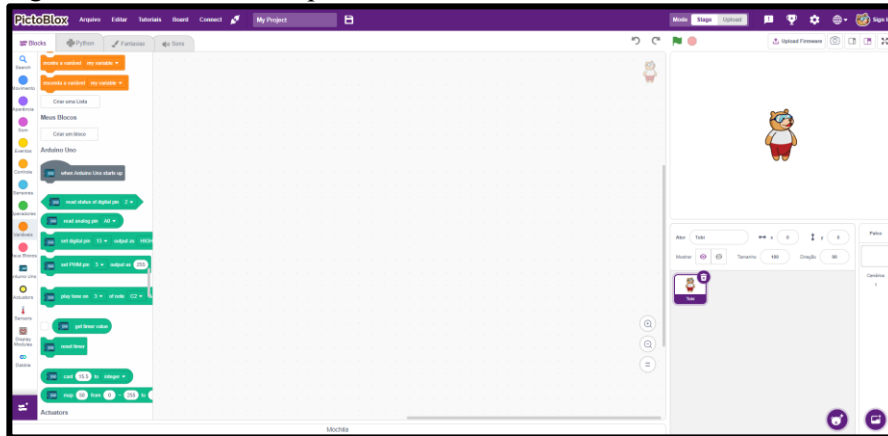
Adicionalmente, a robótica fortalece práticas colaborativas: ao montar protótipos em grupo, os alunos negociam ideias, resolvem conflitos, dividem tarefas e constroem conhecimento de maneira coletiva. Lima e Silva (2017) enfatizam que essas experiências ampliam a compreensão de fenômenos científicos e favorecem habilidades sociais importantes para a vida em sociedade.

A robótica educacional, especialmente quando articulada ao movimento maker, promove a cultura do “faça você mesmo” (DOUGHERTY, 2012), encorajando estudantes a experimentar, prototipar e melhorar suas soluções continuamente. Isso estimula autonomia, persistência e pensamento crítico, e as competências indispensáveis no contexto da Educação 4.0, que demanda sujeitos criativos, inovadores e capazes de resolver problemas complexos.

3 METODOLOGIA

A presente investigação adota uma abordagem quali-quantitativa, ao articular dados numéricos provenientes da aplicação de instrumentos avaliativos pré-teste e pós-teste com evidências qualitativas relacionadas ao engajamento, às interações sociais e ao desempenho dos estudantes durante a realização das atividades práticas. Essa combinação metodológica possibilitou uma análise mais abrangente do processo de aprendizagem, considerando tanto os resultados mensuráveis quanto os aspectos comportamentais e participativos observados ao longo da intervenção. As atividades foram desenvolvidas com o apoio da plataforma Pictoblox, cuja interface inicial é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Tela inicial da plataforma Pictoblox



Fonte: Próprio Autor (2025).

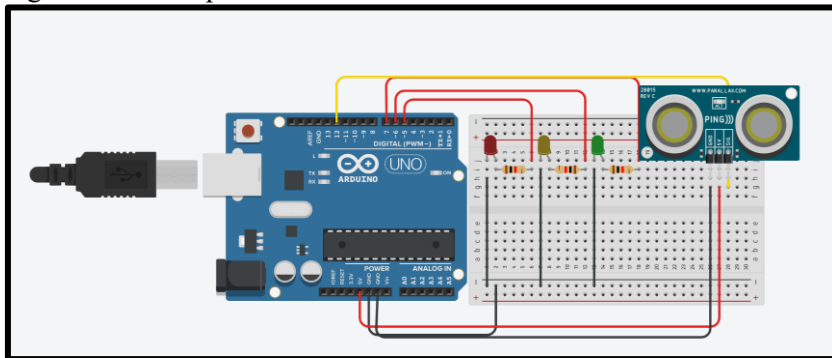
De acordo com Mendes e Braga (2023), o Pictoblox contribui de maneira significativa para o desenvolvimento do pensamento computacional, uma vez que permite aos estudantes praticarem a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a construção de algoritmos por meio de uma linguagem visual, lúdica e intuitiva. Além disso, sua semelhança estética com plataformas amplamente difundidas, como o Scratch, favorece a familiarização dos alunos com o ambiente de programação, reduzindo barreiras iniciais e ampliando a motivação para a criação de programas mais complexos. No contexto deste estudo, o Pictoblox foi utilizado como ferramenta central para a programação do semáforo inteligente, possibilitando a compreensão da lógica de funcionamento de sensores, atuadores e da integração entre hardware e software.

A pesquisa foi realizada com 18 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 13 e 14 anos, pertencentes a uma turma originalmente composta por 19 alunos. A

instituição de ensino autorizou formalmente a realização do estudo, assegurando o cumprimento dos princípios éticos da pesquisa educacional, tais como a participação voluntária, o sigilo das informações coletadas e a preservação da identidade dos participantes. A coleta de dados ocorreu no espaço maker do Colégio Máximus, ambiente que favorece práticas colaborativas, experimentação e aprendizagem ativa.

O delineamento da investigação foi estruturado em quatro etapas sequenciais. A primeira consistiu em uma sondagem inicial, cujo objetivo foi identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de robótica educacional, programação em blocos e automação. Em seguida, foi aplicado um pré-teste, composto por cinco questões objetivas, abordando conceitos relacionados à lógica de programação, funcionamento de sensores e atuadores, além de noções básicas de sistemas automatizados. A terceira etapa correspondeu à intervenção prática, realizada em duplas, na qual os estudantes construíram um protótipo de semáforo inteligente (Figura 2), programaram seu funcionamento no ambiente Pictoblox (Figura 3) e realizaram testes, ajustes e validações do sistema desenvolvido. Por fim, aplicou-se o pós-teste, utilizando o mesmo instrumento do pré-teste, com o intuito de comparar o desempenho inicial e final dos participantes.

Figura 2 - Protótipo do semáforo construído



Fonte: Próprio Autor (2025).

Figura 3 – Programação do semáforo



Fonte: Próprio Autor (2025).

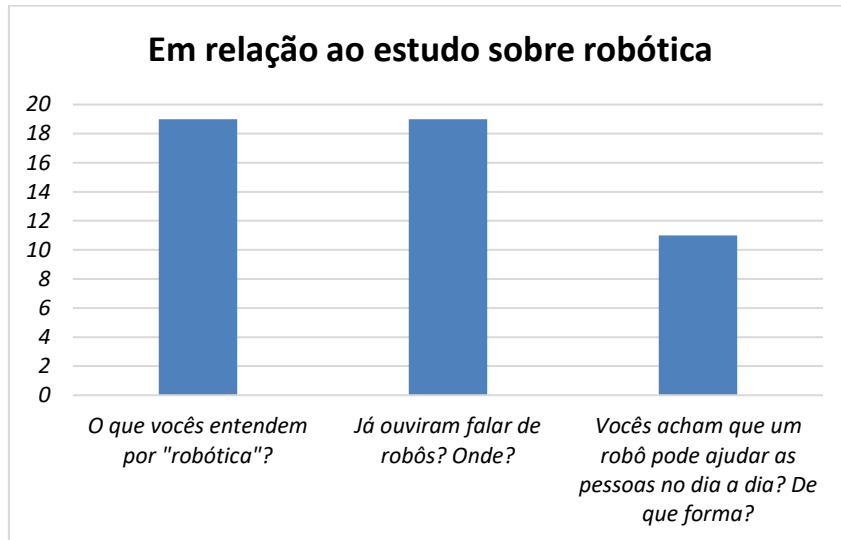
A análise dos dados quantitativos foi conduzida por meio do teste U de Mann-Whitney, associado ao cálculo do ganho de aprendizagem proposto por Hake, métodos estatísticos adequados para a verificação de diferenças significativas entre amostras independentes e para a mensuração do avanço conceitual dos estudantes. Paralelamente, os dados qualitativos foram analisados a partir da observação sistemática das interações, da participação nas atividades e das estratégias adotadas pelos alunos durante o processo de construção e programação do protótipo.

A avaliação contemplou uma matriz de habilidades que integrou dimensões cognitivas como reconhecimento de padrões, raciocínio lógico e interpretação de circuitos, tecnológicas relacionadas à utilização de sensores, atuadores e blocos de programação e socioemocionais, incluindo colaboração, comunicação, persistência e autonomia. Além disso, foram consideradas competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente aquelas associadas ao pensamento computacional, à cultura digital e à resolução de problemas. Dessa forma, o delineamento metodológico adotado assegura rigor científico ao estudo e contribui para aproximar os estudantes da lógica de funcionamento de sistemas automatizados presentes em seu cotidiano, fortalecendo a aprendizagem significativa e multidisciplinar.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os gráficos e análises referentes ao diagnóstico inicial e aos avanços observados após a intervenção com Arduino e Pictoblox e as principais limitações encontradas no processo de aplicação.

Gráfico 1 – Gráfico do conhecimento dos alunos sobre a robótica

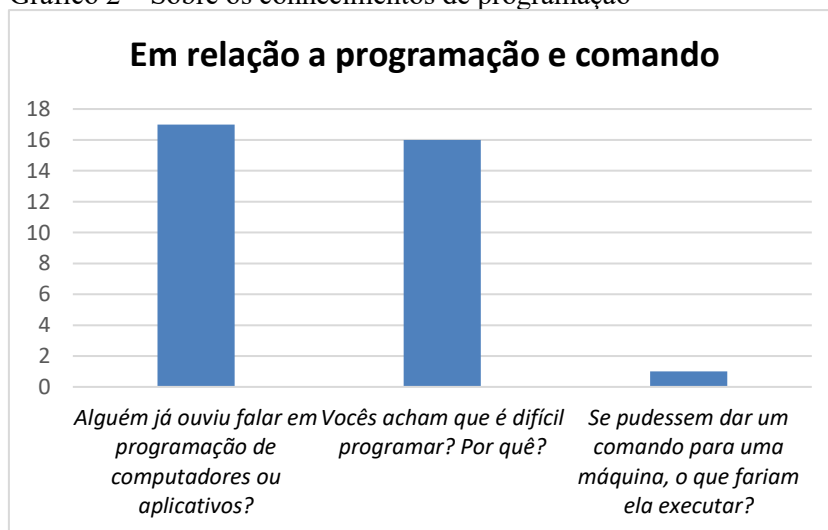


Fonte: Próprio autor (2025).

O gráfico acima apresenta as respostas referentes ao conhecimento inicial dos alunos sobre a robótica. A maioria afirmou compreender, ao menos de maneira superficial, do que seria robótica, ou já ter ouvido falar sobre robôs, principalmente por influências midiáticas, como vídeos, filmes e redes sociais. Esse conhecimento cultural, não se refletiu no entendimento sobre as aplicações práticas da robótica no cotidiano que foi significativamente menor. Campos (2017) destaca que esse distanciamento é comum quando o ensino de robótica é pouco vivenciado na prática. Assim, a intervenção realizada neste estudo desempenhou papel decisivo ao permitir que os alunos construíssem protótipos e compreendessem, de forma tangível, como sensores e atuadores interagem para resolver problemas reais.

No segundo gráfico, é analisado as respostas dos alunos sobre seus conhecimentos iniciais em programação de computadores. Observa-se que a maioria já havia ouvido falar sobre o tema; contudo, muitos o percebiam como algo difícil e distante de sua realidade.

Gráfico 2 – Sobre os conhecimentos de programação

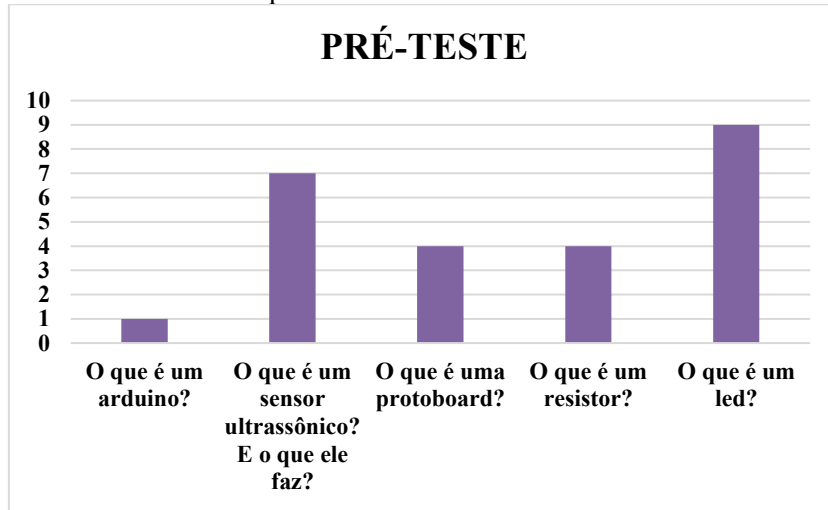


Fonte: Próprio Autor (2025).

Ao analisar o gráfico 3 do pré-teste, os dados indicam que os alunos iniciaram o projeto com baixo domínio técnico, mas com curiosidade e concepções prévias sobre robótica. Isso favoreceu a adesão à proposta, pois, como apontam Ybarra e Soares (2022), o ensino por

projetos tende a ser mais eficiente quando o estudante possui algum interesse prévio, mesmo que o conhecimento formal ainda seja insuficiente.

Gráfico 3 – Dados do pré-teste

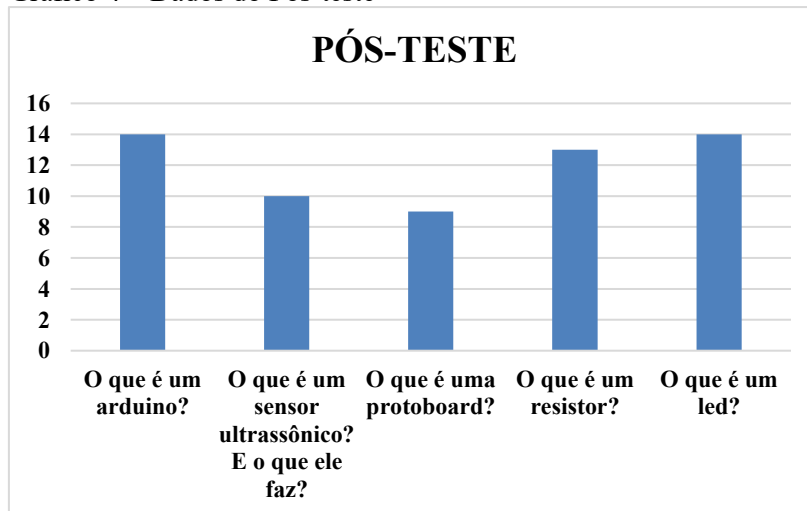


Fonte: Próprio Autor (2025).

Após o pré-teste, foi realizada a aula prática com a construção do protótipo do semáforo inteligente. Essa atividade contribuiu diretamente para transformar conceitos abstratos em conhecimento aplicado, permitindo que os alunos vivenciassem, na prática, o processo do “faça você mesmo”. Durante a montagem e programação do protótipo, os estudantes se envolveram ativamente, explorando a lógica dos sensores, atuadores e circuitos, o que favoreceu a compreensão concreta dos princípios de automação e programação.

Após essa etapa, aplicamos novamente o mesmo questionário utilizado no pré-teste. Os resultados obtidos no pós-teste, apresentados no Gráfico 4, demonstram um desempenho significativamente superior.

Gráfico 4 – Dados do Pós-teste



Fonte: Próprio Autor (2025).

Com os dados coletados, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney, método estatístico que compara duas amostras independentes para verificar diferenças significativas entre elas, permitindo avaliar o impacto da intervenção no desempenho dos alunos do 7º ano. Também foi aplicado o modelo de ganho normalizado (g), proposto por Hake (1998), em que g representa

o ganho de aprendizagem, %pré é o percentual de acertos no pré-teste, %pós é o percentual de acertos no pós-teste e 100% indicam o valor máximo possível de acertos.

$$ga = \frac{\%pós_teste - \%pré_teste}{100\% - \%pré_teste}$$

Transformando as medias em porcentagem teremos para o pré-teste da turma a média igual a 40% e para pós-teste 75%. Substituindo os valores:

$$ga = \frac{75\% - 40\%}{100\% - 40\%}$$

$$ga = 0,58$$

Portanto, o ganho de aprendizagem foi de aproximadamente 0,6 valor considerado expressivo, evidenciando impacto consistente da proposta pedagógica. Conforme os critérios de Hake (1998) e Araujo et al. (2017), valores de $g < 0,30$ caracterizam baixo ganho, enquanto $0,30 \leq g \leq 0,70$ indicam ganho médio.

Embora o ganho de aprendizagem tenha sido expressivamente positivo, a ausência de alguns recursos impactou o desenvolvimento das atividades. O uso limitado de notebooks exigiu o revezamento entre os alunos, o que, em alguns momentos, ocasionou distrações e quebras de foco. Além disso, a instabilidade da conexão com a internet configurou-se como um fator negativo ao longo do processo. Somam-se a esses aspectos as dificuldades apresentadas por alguns estudantes durante a etapa de montagem, o que demandou maior tempo de mediação pedagógica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que a robótica educacional, mediada pelo uso do Arduino e do Pictoblox, configura-se como uma estratégia pedagógica eficaz para a promoção de uma aprendizagem multidisciplinar, ao integrar conhecimentos das áreas de Ciências, Matemática, Tecnologia e Linguagens. Essa abordagem favoreceu o desenvolvimento de competências cognitivas, tecnológicas e socioemocionais, refletidas na evolução significativa dos estudantes, tanto sob a perspectiva estatística quanto qualitativa, observada por meio do aumento do engajamento, da participação ativa e da autonomia durante as atividades propostas.

Apesar dos resultados positivos, o estudo apresentou algumas limitações que devem ser consideradas na análise dos dados. Entre elas, destacam-se o tempo reduzido de intervenção, a utilização de uma amostra única, a escassez de equipamentos tecnológicos, como computadores, além da influência do professor no acompanhamento das atividades e do uso de apenas um protótipo robótico. Tais fatores podem ter interferido no ritmo de aprendizagem e na generalização dos resultados, indicando a necessidade de cautela na extrapolação das conclusões.

Ainda assim, os achados confirmam que as atividades fundamentadas na cultura maker possuem elevado potencial para transformar a relação dos estudantes com a tecnologia, promovendo o protagonismo discente e o desenvolvimento de habilidades essenciais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), bem como alinhadas aos princípios da Educação 4.0. Ao envolver os alunos em processos de criação, experimentação e resolução de problemas, a robótica educacional contribui para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Conclui-se, portanto, que a robótica educacional, quando aplicada de forma estruturada, acessível e contextualizada à realidade escolar, não apenas amplia as possibilidades de aprendizagem, mas também contribui para a formação de estudantes mais autônomos, críticos

e preparados para enfrentar desafios reais. Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o tempo de intervenção, diversifiquem os protótipos utilizados e envolvam diferentes contextos educacionais, de modo a potencializar e aprofundar os impactos dessa abordagem no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

- ANTOLIN, Mauricio Quelhas; ANTOLIN, Gisele Duarte Caboclo; BRASIL, Paula de Castro. Educação ambiental e cultura maker no contexto da Educação 4.0. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 29, n. 1, p. 1-21, 2024. DOI: 10.63595/ambeduc.v29i1.15629. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/15629>. Acesso em: 24 dez. 2025.
- ARAUJO, A. V. R. *et al.* Uma associação do método *Peer Instruction* com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 2, e2401, 2017.
- AUTODESK. **Tinkercad**: Free Online 3D Modeling and Electronics Simulator. Disponível em: <https://www.tinkercad.com>. Acesso em: 19 nov. 2025.
- AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Processo de aprendizagem de matemática à luz das metodologias ativas e do pensamento computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20061, 2020. DOI: 10.1590/1516-731320200061.
- BICALHO, Lucinéia Maria; OLIVEIRA, Marlene. Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade. **Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis/SC, Brasil, v. 16, n. 32, p. 1–26, 2011. DOI: 10.5007/1518-2924.2011v16n32p1. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2011v16n32p1>. Acesso em: 17 set. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2017.
- CAMPOS, F. R. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778>. Acesso em: 15 nov. 2025.
- JESUS, Ângelo Magno de; SILVEIRA, Ismar Frango; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Desenvolvimento do Pensamento Computacional por Meio da Colaboração: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 69–90, 2019. DOI: 10.5753/rbie.2019.27.02.69. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/4743>. Acesso em: 16 nov. 2025.
- DOUGHERTY, Dale. The maker movement. **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 11-14, 2012.
- FERNANDES, Richard Fernandes; SANT’ANA, Alex Sandro Coitinho. O ensino de robótica educacional por meio de metodologias ativas: o olhar da fenomenologia para os desafios e

possibilidades na prática pedagógica do professor. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 12, n. 35, p. 347-371, 2021. DOI: 10.26514/inter.v12i35.4835.

HAKE, Richard R. Interactive-engagement vs. traditional methods: a six thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, College Park: AAPT, v. 66, n. 1, p. 64–74, 1998

LIMA, Gilmax José de; TAVARES, Carla Valéria Ferreira; SILVA, Adamares Marques da. A inserção da robótica na sala de aula como potencializadora do trabalho transdisciplinar. **Anais...** São Carlos: CIET Horizonte, 2024. Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/1074>. Acesso em: 24 set. 2025.

LIMA, M. E. C.; SILVA, A. P. Educação Ambiental e formação de professores: desafios e possibilidades. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, 2017.

MENDES, Karla Carollyne Pereira; BRAGA, Kayla Rocha. A robótica no processo de ensino de Matemática na educação básica. **Revista Multidebates**, Palmas – TO, v. 7, n. 1, p. 45–51, jan. 2023. Disponível em: <https://www.revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/566/450>. Acesso em: 19 nov. 2025.

NASCIMENTO, Clayton Jordan Espíndola do. *et al.* O jogo Rhythming como recurso didático para melhorar o ensino-aprendizagem na matemática no ensino fundamental. In: **IV congresso brasileiro de ensino, pesquisa e extensão (ENSIPEX)**. DOI: 10.51189/iv-ensipex/57868.

OLIVEIRA, Marcelo Eduardo de. *et al.* **Introdução à robótica educacional com Arduino – Hands On!**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2020. 51 p. ISBN 978-65-87023-05-2. DOI: 10.11606/9786587023052.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986

PEDROSA, Cristiana. *et al.* Qual eu prefiro usar? Um estudo comparativo entre plataformas de robótica educacional. **Anais** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 2931-2939. DOI:<https://doi.org/10.5753/sbie.2024.244932>.

PERALTA, Deise Aparecida (Org.). **Robótica e processos formativos: da epistemologia aos kits** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Editora Fi, 2019. 272 p. ISBN 978-85-5696-729-9. Disponível em: <http://www.editorafi.org>. Acesso em: 17 set. 2025.

RESNICK, Michael *et al.* Scratch: programming for all. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 50-52, 2013.

RILEY, S. **Arts integration and STEAM: quick resource pack**. The Institute for Arts Integration and STEAM: Westminster, MD, 2020.

SILVA, Jéssica de Andrade; BARBOZA, Nilton Anderson Santos; COUTINHO, Diógenes

José Gusmão. O uso da robótica como ferramenta na construção do conhecimento. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, São Paulo, v. 11, n. 4, abr. 2025. ISSN 2675-3375. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i4.18878>.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de óptica geométrica. **Congresso Brasileiro de informática na educação (CBIE)**, p. 74–83. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2018.74. Acesso em: 13 dez. 2025.

WING, J. M. **Computational Thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. doi:10.1145/1118178.1118215. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2025.

YBARRA, Luis Antonio Ccopa; SOARES, Marisa. A robótica e o pensamento computacional na educação: uma proposta de avaliação da aprendizagem baseada em projetos. **Dialogia**, São Paulo, n. 40, p. 1-26, e21524, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/40.2022.21524>.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador pelo tempo e dedicação em todo processo
Ao Instituto Federal do Amapá pelo apoio didático e material, em especial ao Diretor Marcus Buraslan