

Promovendo Cultura STEAM com LEGO® Mindstorms: Um Relato sobre Robótica Educacional

Joana Felizardo da Silva
joana.f@gsuite.iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Gustavo Gabriel Santos Silva
gabriel.gustavo@gsuite.iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Vitória Graciano da Silva
vitoria.graciano@gsuite.iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Rafael Pinheiro Barroso Filho
pinheiro.filho@gsuite.iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Maurício Santos Passoni
m.passoni@gsuite.iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Ianne Lima Nogueira
ianne.nogueira@iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Anderson De Souza Lima
anderson.lima@iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Wesley Folly Volotão de Souza
wesley.souza@iff.edu.br
Instituto Federal Fluminense
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de Janeiro, BRA

Abstract

This article presents an educational extension project focused on introducing elementary school children to Educational Robotics through a progressive learning pathway integrating digital literacy, unplugged computing, and block-based programming using LEGO® Mindstorms. Conducted as a qualitative applied field study, the project involved weekly in-person sessions developed in partnership between a higher education institution and a public municipal school. Data collection included systematic observations, field notes, and qualitative questionnaires answered by teachers and school management. The results indicate advances in collaboration, autonomy, problem-solving, and students' engagement with technology, while also revealing challenges related to heterogeneity of prior digital experiences and time constraints inherent to school schedules. The findings highlight the potential of project-based methodologies and robotics as meaningful tools for promoting computational thinking and 21st-century competencies among young learners.

CCS Concepts

• **Applied computing** → **Education**; Computer-assisted instruction; • **Computer systems organization** → *Robotics*.

Keywords

Educational Robotics, Computational Thinking, Project-Based Learning, STEAM Education, Digital Literacy, Block-Based Programming, Inclusion

1 Introdução

Nos últimos tempos, a presença da tecnologia no cotidiano das crianças e adolescentes tornou-se praticamente universal, impulsionada pela popularização dos dispositivos móveis, que frequentemente constituem o primeiro e principal meio de contato com o mundo

digital. No entanto, embora esse acesso cotidiano indique familiaridade com telas e aplicativos, ele não tem sido acompanhado pelo desenvolvimento das competências necessárias para uma participação crítica, criativa e autônoma no meio digital [3]. Assim, grande parte das interações infantis com a tecnologia permanece restrita ao consumo passivo, como vídeos, jogos e redes sociais, limitando oportunidades formativas mais profundas e reduzindo o potencial de autoria e expressão criativa [8].

Quando observamos o contexto escolar, essa problemática torna-se ainda mais evidente. Apesar de a cultura digital já fazer parte da vida das crianças, a escola nem sempre oferece experiências estruturadas para desenvolver habilidades como pensamento computacional, resolução de problemas, colaboração e criação de artefatos digitais [12]. Assim, estabelece-se um descompasso entre o acesso a tecnologia e o uso educacional significativo, o que evidencia a necessidade de transpor a familiaridade superficial com dispositivos para práticas pedagógicas que promovam compreensão crítica, criatividade e participação ativa [9]. Em outras palavras, as crianças têm contato com o digital, mas raramente aprendem a produzir com o digital.

Pesquisas recentes reforçam a necessidade de ações educacionais que transcendam o uso superficial das tecnologias. De acordo com o CETIC.br, apenas 37% das crianças entre 9 e 10 anos afirmam utilizar o computador para atividades escolares que envolvem criação ou produção digital, enquanto mais de 85% relatam uso predominantemente voltado ao consumo de vídeos e jogos [6]. O relatório ainda evidencia que cerca de 72% das escolas públicas possuem acesso limitado a atividades de programação ou robótica, revelando uma distância significativa entre o acesso aos dispositivos e a apropriação formativa das tecnologias. Estudos internacionais também indicam que a ausência de práticas pedagógicas estruturadas dificulta o desenvolvimento do pensamento computacional e

de competências digitais críticas [7], reforçando a urgência de iniciativas educacionais que promovam autoria, resolução de problemas e criação tecnológica.

Esse cenário reforça a necessidade de propostas pedagógicas que ultrapassem o uso superficial das tecnologias e as transformem em experiências de aprendizagem mais profundas, investigativas e ativas. A Aprendizagem Baseada em Projetos tem se destacado nesse contexto por estimular a participação ativa do estudante na construção de soluções reais, promovendo autonomia, criatividade e reflexão sobre o próprio processo [11]. Integrada a essa perspectiva, a robótica educacional, especialmente quando alinhada ao movimento STEAM, desponta como uma estratégia promissora por permitir que os estudantes criem, testem e revisem protótipos, materializando ideias e desenvolvendo pensamento computacional [8]. Essa abordagem dialoga diretamente com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta o desenvolvimento de competências como colaboração, resolução de problemas, pensamento científico e cultura digital [4].

Diante desse cenário, o projeto Robótica Educacional com LEGO® Mindstorms surge como uma ação de extensão voltada à promoção da inclusão digital e ao desenvolvimento do pensamento computacional entre crianças da rede pública. A iniciativa integra oficinas semanais que combinam letramento digital, computação desplugada e programação por blocos, em um percurso pedagógico progressivo orientado pela Aprendizagem Baseada em Projetos. Como atividade extensionista, o projeto articula ensino e comunidade, promovendo acesso democrático à tecnologia, estimulando protagonismo estudantil e fortalecendo a formação docente e discente dos bolsistas envolvidos [4].

Por fim, este artigo apresenta a implementação e análise dos resultados iniciais desse projeto de extensão. Na seção seguinte, é apresentado o referencial teórico que fundamenta a abordagem adotada, com ênfase em robótica educacional, pensamento computacional e metodologias ativas aplicadas ao ensino básico. Em seguida, descrevem-se o contexto, os participantes, a metodologia e os procedimentos adotados no curso. Na seção de resultados, são analisados qualitativamente os dados obtidos a partir do pré-questionário aplicado às crianças, seguido de uma discussão sobre os avanços observados e desafios identificados. Por fim, a conclusão sintetiza as contribuições do estudo e aponta perspectivas para continuidade e aprofundamento da proposta.

2 Trabalhos relacionados

O primeiro passo para o desenvolvimento deste projeto foi a realização de um levantamento sistemático de artigos relacionados ao ensino de robótica educacional e ao desenvolvimento do pensamento computacional. Esse movimento inicial permitiu compreender como a literatura discute essas temáticas, quais metodologias vêm sendo adotadas e quais resultados têm sido observados em diferentes contextos de aplicação. A leitura prévia desses estudos forneceu a base conceitual para estruturar as etapas do nosso trabalho, garantindo que ele estivesse alinhado às abordagens já consolidadas e também às lacunas apontadas pelos pesquisadores da área.

Entre os estudos analisados, o artigo [5] destaca-se por apresentar uma ampla Revisão Sistemática da Literatura sobre Robótica Educacional como ferramenta para o desenvolvimento do Raciocínio Computacional. Os autores mostram que a interação entre

a Robótica Educacional e o Raciocínio Computacional vem crescendo em diferentes níveis de ensino, reforçando a importância de metodologias ativas e de estratégias lúdicas no processo de aprendizagem. No contexto do nosso trabalho, esse artigo é relevante porque evidencia que a robótica não deve ser vista apenas como recurso tecnológico, mas como um meio de estimular habilidades como decomposição, abstração e análise de problemas, competências que também buscamos desenvolver no decorrer do projeto. Além disso, o estudo aponta lacunas, como a necessidade de investigar mais profundamente os processos cognitivos envolvidos e a formação docente, aspectos diretamente relacionados ao planejamento pedagógico proposto.

Outro estudo essencial para embasar este projeto é o artigo [1], que analisa como as habilidades do pensamento computacional emergem durante atividades de resolução de problemas em robótica educacional. A partir de uma abordagem microgenética, o artigo evidencia como o estudante organiza suas ações, ajusta estratégias e refina soluções durante o processo, mostrando que aprender robótica envolve experimentação, tentativa, erro e reelaboração constante. Esse artigo dialoga diretamente com o nosso projeto, pois reforça a importância de atividades práticas estruturadas por desafios reais, permitindo observar o raciocínio do participante em cada etapa. Assim como o primeiro estudo, ele destaca que o desenvolvimento do pensamento computacional é um processo ativo, que depende da interação contínua entre o sujeito, a tarefa e o ambiente.

Ao ampliar o olhar para outras abordagens educacionais que dialogam com o desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas, o artigo intitulado [10] contribui para fortalecer a fundamentação teórica do projeto. Embora trate de um público diferente, o estudo destaca que práticas baseadas em investigação, experimentação e resolução de problemas favorecem o protagonismo e a autonomia do aprendiz, elementos centrais também na robótica educacional. A abordagem STEAM integra ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática em atividades práticas que estimulam criatividade, comunicação, colaboração e pensamento crítico. Esses princípios convergem diretamente com os fundamentos da robótica educacional, reforçando que ambientes de aprendizagem ativos, criativos e orientados por desafios potencializam habilidades cognitivas e socioemocionais. A conexão entre esse estudo e os anteriores evidencia que, em contextos distintos, metodologias mão na massa e centradas no aluno demonstram forte impacto no desenvolvimento de competências do século XXI.

Esses três artigos se complementam ao apontarem que tanto revisões amplas, quanto abordagens pedagógicas consolidadas convergem para um mesmo ponto: a aprendizagem baseada em projetos, experimentação e resolução de problemas favorece o desenvolvimento do pensamento computacional, da autonomia e do protagonismo do estudante. Enquanto [5] apresenta o cenário geral e as tendências da robótica educacional, [1] aprofunda a compreensão do processo cognitivo durante as atividades, e o estudo sobre STEAM amplia o debate ao situar a importância de práticas integradas, criativas e investigativas em diferentes contextos educacionais.

Em síntese, o referencial teórico construído a partir dos estudos analisados permitiu consolidar a compreensão de que a robótica educacional é um caminho consistente para promover o pensamento computacional, especialmente quando associada a metodologias investigativas e baseadas em projetos. Os artigos demonstram que

esse processo não ocorre de forma automática: ele exige planejamento, acompanhamento e propostas que estimulem a formulação, experimentação e validação de ideias. Dessa forma, a fundamentação teórica reforça e legitima as decisões adotadas no projeto, alinhando nossa proposta às abordagens reconhecidas na literatura e às demandas atuais da educação digital.

3 Metodologia

A pesquisa foi conduzida como um estudo de campo de natureza aplicada, com abordagem qualitativa predominante, visando compreender o processo formativo e os efeitos pedagógicos de um curso de Robótica Educacional ofertado como ação de extensão. O estudo foi realizado por meio de uma parceria entre um instituto de ensino superior e uma escola da rede pública municipal, envolvendo encontros presenciais semanais ao longo de um semestre letivo e possibilitando o estreitamento dos laços entre a produção acadêmica do ensino superior e a realidade da educação básica. Essa articulação permitiu que conhecimentos teóricos fossem aplicados em um contexto real, ao mesmo tempo em que as demandas e práticas da escola básica alimentaram a reflexão e a formação crítica dos extensionistas envolvidos.

O projeto foi estruturado a partir de uma trilha formativa progressiva, contemplando fases integradas de letramento digital, computação desplugada e programação em blocos utilizando o kit LEGO® Mindstorms. Essa organização buscou favorecer a construção gradual de competências tecnológicas e cognitivas, alinhando-se aos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos e às metodologias ativas, que valorizam participação, protagonismo e resolução de problemas reais. A escolha por uma abordagem qualitativa se justifica pelo caráter interpretativo da investigação, cuja intenção foi compreender significados, percepções, formas de engajamento e transformações observadas nas crianças e na equipe escolar. Mais do que medir resultados, buscou-se interpretar processos em sua complexidade e contextualidade.

3.1 Participantes

Participaram 22 crianças entre 8 e 10 anos, regularmente matriculadas no Ensino Fundamental I da escola parceira. A adesão ao projeto foi voluntária, mediante inscrição gratuita. Os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e todas as crianças manifestaram assentimento. Não houve critérios eliminatórios, o que favoreceu a participação de estudantes com diferentes perfis e níveis de familiaridade tecnológica. Observou-se que a maioria possuía acesso a dispositivos móveis no ambiente doméstico, especialmente smartphones utilizados predominantemente para atividades recreativas, como jogos e vídeos.

Entretanto, nenhuma das crianças havia tido contato prévio com programação ou robótica educacional, e o uso de computadores para fins produtivos ou criativos mostrou-se limitado. Esse cenário evidenciou diferentes níveis de letramento digital inicial, demandando estratégias pedagógicas graduais e acompanhamento próximo durante as atividades. Para favorecer a aprendizagem colaborativa, as crianças foram organizadas em equipes heterogêneas, considerando idade e nível de familiaridade tecnológica, com o objetivo de estimular cooperação, autonomia e resolução coletiva de problemas, princípios centrais da Aprendizagem Baseada em Projetos e da robótica educacional.

3.2 Materiais e Recursos

As atividades foram realizadas no laboratório maker, equipado com notebooks, internet supervisionada e projetor multimídia. Utilizou-se o kit LEGO® Mindstorms, composto por motores, sensores, peças estruturais e ambiente de programação em blocos. Para as etapas desplugadas, foram empregados cartões de comando, tapetes de percurso, setas e recursos manipuláveis destinados à introdução de conceitos fundamentais de lógica e sequência. A organização do espaço considerou princípios de segurança, acessibilidade, circulação e cuidado com equipamentos, bem como orientações para uso ético e responsável das tecnologias.

3.3 Procedimentos

O curso foi estruturado como uma trilha contínua, evitando segmentação rígida de conteúdos e priorizando a integração gradual entre os diferentes componentes formativos. Os módulos contemplaram:

3.3.1 Módulo 0 Ambientação e cultura digital: apresentação do curso, reconhecimento do laboratório, combinados de convivência e diagnóstico informal das experiências digitais prévias.

3.3.2 Módulo 1 Letramento digital básico: práticas de autonomia digital (ligar/desligar, login, uso de mouse/trackpad, manipulação de arquivos e navegação inicial).

3.3.3 Módulo 2 Computação desplugada: introdução concreta e manipulável aos conceitos de sequência, condição e repetição.

3.3.4 Módulo 3 Noções iniciais de robótica: exploração dos elementos estruturais do kit, funcionamento de motores e sensores.

3.3.5 Módulo 4 Programação e construção: criação de programas simples, montagem de protótipos, testes iterativos e desenvolvimento de microprojetos.

3.3.6 Módulo 5 Mostra e competição final: demonstração pública dos robôs na escola, envolvendo colegas e docentes.

As atividades de cada encontro foram planejadas para promover participação ativa, experimentação orientada, reflexão sobre erros e tomadas de decisão, elementos centrais da pedagogia de projetos.

3.4 Avaliação do Processo e Coleta de Dados

Em consonância com a abordagem qualitativa, a avaliação privilegiou a triangulação de evidências obtidas por:

3.4.1 Observação sistemática Observações sistemáticas, registrando engajamento, estratégias, colaboração, autonomia e uso dos recursos tecnológicos.

3.4.2 Questionários qualitativos Questionários qualitativos, aplicados no início do curso às crianças e, ao final, às professoras, à diretora e à pedagoga, destinados a captar percepções institucionais sobre impactos, mudanças comportamentais e relevância pedagógica da ação.

3.4.3 Registros Registros documentais, incluindo fotos autorizadas, anotações de campo e produções das equipes durante as oficinas.

As crianças não responderam questionário pós-curso nem instrumento quantitativo estruturado, de modo que os resultados refletem essencialmente percepções qualitativas — ponto explicitado nos resultados e limitações.

3.5 Cuidados Éticos

Todas as etapas seguiram as normas de ética do instituto para pesquisas com crianças, incluindo consentimento responsável, assentimento infantil, preservação de identidade e direito de desistência. O manejo dos materiais considerou segurança física, mediação adequada e uso responsável dos equipamentos.

3.6 Limitações do Estudo

Por se tratar de participação voluntária, o grupo apresenta potencial viés de autosseleção. Não houve grupo-controle, o que limita inferências causais. Ainda assim, o emprego de observações sistemáticas, triangulação de dados e planejamento pedagógico padronizado contribuiu para a confiabilidade e consistência das análises.

4 Análise Qualitativa dos Participantes

Para compreender de forma mais ampla o impacto do projeto na aprendizagem, no engajamento e nas percepções dos participantes, foi realizada uma análise qualitativa a partir do questionário inicial aplicado aos alunos, professoras e equipe gestora, além das observações sistemáticas feitas durante as oficinas. Esses dados permitiram identificar mudanças de comportamento, evolução nas habilidades digitais e criativas, percepções sobre o uso pedagógico da tecnologia e o papel da robótica no desenvolvimento infantil. A seguir, são apresentados os principais achados organizados por grupo respondente.

4.1 Percepções e Desempenho dos Alunos

A análise qualitativa das respostas de 22 crianças, combinada às observações sistemáticas ao longo das oficinas, evidencia um grupo heterogêneo quanto ao domínio de recursos digitais e às concepções iniciais sobre tecnologia e robótica. As crianças relataram níveis variados de familiaridade com computadores, oscilando entre uso básico limitado e autonomia intermediária, o que refletiu diretamente no andamento das primeiras atividades. No que diz respeito ao uso do computador para fins escolares, identificou-se que a maioria utilizava o dispositivo de forma esporádica, sobretudo para consumo de vídeos ou jogos, e raramente como ferramenta de estudo. Esse padrão confirma uma distância entre exposição à tecnologia e apropriação pedagógica, reforçando diagnósticos presentes em estudos recentes sobre cultura digital infantil no Brasil.

As concepções iniciais sobre robótica revelaram forte associação a elementos simbólicos ou imaginativos. Mais de 80% das crianças a relacionaram a imagens de “robôs de filmes”, “máquinas que andam sozinhas” ou “criaturas tecnológicas”, e não a processos de programação, engenharia ou solução de problemas — movimento compatível com o que a literatura aponta sobre a compreensão pré-formal do tema por crianças do Ensino Fundamental [2]. Ao final do processo formativo, todas as crianças foram capazes de montar, programar e testar um protótipo robótico funcional, apresentado em uma mostra e competição interna realizada na escola. O evento reuniu colegas e docentes da instituição parceira e funcionou como culminância formativa, favorecendo protagonismo, cooperação e valorização social do trabalho das crianças.

4.2 Percepções dos Docentes sobre o Projeto

As professoras responsáveis pelas turmas destacaram, em seus questionários, três eixos principais: engajamento, desenvolvimento de



Figura 1: Momento coletivo da mostra de robótica.

habilidades e impacto na rotina escolar. No que se refere ao engajamento, relataram que as crianças demonstraram entusiasmo significativo nas semanas do projeto, com aumento perceptível da participação, curiosidade e disposição para resolver problemas. Mencionaram ainda que estudantes com dificuldades de concentração em atividades tradicionais mostraram maior envolvimento durante as práticas de robótica, sugerindo potencial inclusivo. Em relação ao desenvolvimento de habilidades, as professoras enfatizaram avanços notáveis em trabalho em equipe, comunicação, criatividade e resolução de problemas. Muitas afirmaram que, ao longo do curso, os alunos passaram a demonstrar maior autonomia e capacidade de explicitar seu raciocínio, especialmente durante a preparação para a competição final.

Por fim, as docentes destacaram que projetos como este ampliam as possibilidades pedagógicas da escola, aproximando os estudantes de tecnologias que normalmente não estão presentes no cotidiano escolar.

4.3 Perspectiva da Direção e Coordenação Pedagógica

A gestão escolar avaliou positivamente o impacto do projeto, destacando sua contribuição para ampliar o repertório tecnológico dos estudantes e fortalecer a cultura de inovação da escola.

A diretora e a pedagoga enfatizaram o caráter extensionista da ação, que aproximou a instituição pública da universidade e fortaleceu o diálogo entre comunidade e ensino superior. Relataram também melhora na autoestima das crianças, especialmente daquelas que raramente se destacam em atividades tradicionais, e defenderam a continuidade do projeto como estratégia de inclusão digital, estímulo cognitivo e formação cidadã.

5 Avaliação Global da Experiência de Robótica Educacional

O curso de Robótica Educacional com LEGO® Mindstorms, realizado nas dependências da universidade em parceria com a escola municipal participante, foi concluído com forte engajamento por parte das crianças. Observou-se evolução progressiva tanto no uso básico do computador quanto na compreensão de conceitos fundamentais de pensamento computacional.

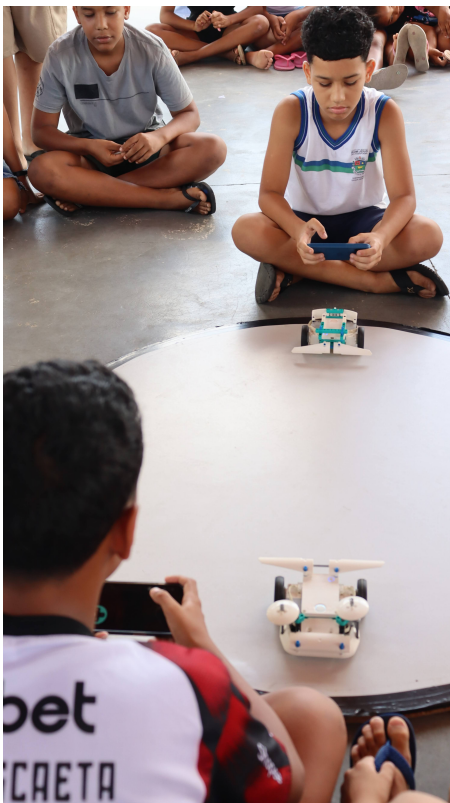


Figura 2: Competição final do curso, com estudantes operando seus protótipos durante a disputa entre robôs.

A motivação inicial despertada pelo contato com os robôs contribuiu para um ambiente favorável à aprendizagem, especialmente após as aulas introdutórias que reduziram dificuldades de manuseio dos dispositivos e nivelaram conhecimentos essenciais para o desenvolvimento das etapas seguintes. Durante as aulas de computação desplugada, as crianças passaram a aplicar conceitos como sequência, condição e repetição, o que facilitou a transição para a programação em blocos. Ao final do processo, todas foram capazes de montar, programar e testar seus próprios robôs, culminando em uma apresentação e competição realizada na própria escola, atividade que ampliou o protagonismo dos estudantes e reforçou o potencial da robótica em promover engajamento e autoria no processo formativo [2].

Os desafios enfrentados ao longo da implementação revelam aspectos estruturais do ensino de tecnologia na educação básica. A heterogeneidade dos conhecimentos prévios exigiu estratégias de nivelamento, tanto em informática quanto em lógica, especialmente nas primeiras semanas. Também demandou tempo o desenvolvimento de confiança no manuseio dos kits de robótica, cuja complexidade inicial requereu acompanhamento próximo até que os estudantes alcançassem maior autonomia.

Ainda que a ausência de grupo controle limite a generalização dos achados, a adoção de atividades padronizadas, o monitoramento contínuo e a triangulação entre dados do questionário e observações pedagógicas fortaleceram a consistência das interpretações.



Figura 3: Estudantes realizando atividades práticas de programação na mesa.

Apesar dos desafios, o projeto evidenciou oportunidades claras de continuidade e expansão.

A forte parceria estabelecida entre a universidade e a escola abre espaço para ações anuais, incluindo novas edições do curso, mostras e competições de robótica realizadas na própria escola e possibilidades de acompanhamento longitudinal para investigar os impactos da robótica no desempenho acadêmico, na motivação para aprender e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais. De forma geral, os resultados demonstram que a abordagem adotada, integrando Aprendizagem Baseada em Projetos, computação desplugada, letramento digital e robótica educacional, constitui uma estratégia eficaz para ampliar o acesso à cultura digital e favorecer o desenvolvimento de competências essenciais na formação contemporânea. Esses achados sustentam a continuidade da iniciativa e indicam caminhos promissores para aprofundar o trabalho nos próximos anos.

6 Considerações Finais

De forma geral, os resultados demonstram que a abordagem adotada, integrando Aprendizagem Baseada em Projetos, computação desplugada, letramento digital e robótica educacional, constitui um caminho consistente para promover o desenvolvimento do pensamento computacional e ampliar o acesso significativo à cultura digital entre crianças da escola pública. O percurso formativo possibilitou que os estudantes evoluíssem em habilidades técnicas, como o uso básico do computador e a construção e programação de robôs, quanto em competências socioemocionais, incluindo autonomia, colaboração, comunicação e resolução de problemas. As evidências qualitativas coletadas ao longo do curso reforçam que experiências práticas, criativas e estruturadas por desafios reais favorecem o engajamento e estimulam a autoria infantil, especialmente quando mediadas por uma relação estreita entre instituição de ensino superior e escola básica. O entusiasmo das crianças, aliado às percepções positivas das professoras, da pedagoga e da diretora, indica que a robótica educacional pode desempenhar papel estratégico na formação contemporânea, aproximando os estudantes de práticas

investigativas e tecnológicas que ainda são pouco acessíveis no contexto público. Embora o estudo tenha limitações, como a ausência de grupo controle e a natureza voluntária da participação, os achados apresentados são consistentes com a literatura e evidenciam o potencial formativo da robótica educacional quando articulada a metodologias ativas e ao protagonismo do estudante. Além disso, o projeto consolidou uma parceria institucional que se mostrou fundamental para o êxito das ações e que abre oportunidades concretas para continuidade, expansão e aprofundamento das práticas. Assim, este trabalho contribui para o debate sobre inclusão digital e desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino Fundamental I, demonstrando que iniciativas extensionistas podem atuar como ponte entre universidade, escola e comunidade. Recomenda-se, para estudos futuros, a realização de acompanhamentos longitudinais, ampliação da amostra e inclusão de instrumentos quantitativos, de modo a fortalecer ainda mais a compreensão sobre os impactos da robótica educacional no desempenho acadêmico e no desenvolvimento integral das crianças.



Figura 4: Momento coletivo da mostra de robótica.

Referências

- [1] Leonardo Rossi; Orlando Aragón. 2022. Habilidades de Pensamento Computacional Emergentes na Resolução de Problemas com Robótica Educacional: uma Análise Microgenética. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*. (2022).
- [2] Marina Umaschi Bers. 2018. *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. Routledge.
- [3] David Buckingham. 2010. Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização. *Educação Realidade* (2010).
- [4] Brasil. Ministério da Educação Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2018. Brasília. *MEC* (2018).
- [5] Rafael Sokolonski; Cíntia da Silva Rodrigues; Bruno Marques; André Raabe. 2020. Robótica Educacional como Ferramenta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) – Workshop de Informática na Escola (WIE)*. (2020).
- [6] CETIC.br (Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação). 2023. TIC Kids Online Brasil 2023. *Relatório de pesquisa* (2023).
- [7] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2021. 21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World. Paris: *OECD Publishing* (2021).
- [8] Seymour Papert. 1980. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- [9] Mitchel Resnick. 2017. *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. MIT Press.
- [10] Juliana Martins Batista; Marilei Alves; Rodrigo Levi Rufca. 2023. STEAM na Educação Infantil: uma Prática Pedagógica que Fomenta o Protagonismo da Criança no seu Processo de Aprendizagem. *Seminário de Inovação na Educação – UNIVALI*. (2023).
- [11] John W. Thomas. 2000. A Review of Research on Project-Based Learning. *San Rafael, CA: Autodesk Foundation* (2000).
- [12] Jeannette M. Wing. 2010. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49 (2010), 33–35.