

Ensino de robótica básica no ensino médio profissionalizante: um relato de experiência do PIBID

Sergio Vinícius Neris da Silva¹, Bruna Azevedo Lima Reis¹, Mário Lúcio Gomes de Queiroz Pierre Junior², Diêgo Pereira da Conceição²

¹ Bolsista / Estudante de Licenciatura em Ciências da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano - Campus Senhor do Bonfim

² Orientador / Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano - Campus Senhor do Bonfim

sj.vinicius@hotmail.com, reisbruna1457@gmail.com,
mario.junior@ifbaiano.edu.br, diego.conceicao@ifbaiano.edu.br

Abstract. *This report describes an Educational Robotics workshop by PIBID for vocational high school students, introducing electronics and programming via Arduino and Tinkercad. Based on Constructionism and Active Methodologies, the "hands-on" approach guided students from basic concepts to integrative projects. Results showed that Physical Prototyping facilitated abstraction and increased engagement. The experience, marked by overcoming infrastructural challenges, strengthened the teacher training of the scholarship holders, confirming the viability and importance of curricular integration of robotics in contemporary education.*

Resumo. *Este relato descreve uma oficina de Robótica Educacional do PIBID para alunos do Ensino Médio profissionalizante, introduzindo eletrônica e programação via Arduino e Tinkercad. Baseada no Construcionismo e Metodologias Ativas, a abordagem "mão na massa" guiou os alunos de conceitos básicos a projetos integradores. Os resultados evidenciaram que a Prototipagem física facilitou a abstração e ampliou o engajamento. A experiência, marcada pela superação de desafios infraestruturais, fortaleceu a formação docente dos bolsistas, confirmando a viabilidade e importância da integração curricular da robótica na educação contemporânea.*

1. Introdução

A computação tem firmado uma presença cada vez mais disseminada em nossa sociedade, em um cenário impulsionado pela Quarta Revolução Industrial que estende a transformação digital para múltiplas esferas sociais, inclusive a educacional, assim como aponta Nunes et al. (2021). Nesse contexto, com a robótica e a automação já integradas de forma significativa ao cotidiano, a Robótica Educacional (RE) emerge como um recurso pedagógico fundamental. Como destaca Campos (2017), a RE é importante não apenas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, mas também para desmistificar essas tecnologias que nos cercam.

O sistema educacional brasileiro, atento a essa transformação, formaliza a necessidade de ir além do simples uso da tecnologia. O Documento Complementar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Computação [Brasil 2022], por exemplo, estabelece que os estudantes devem ser capazes de criar soluções, elaborando conteúdos de forma criativa e ética, e que desenvolvam projetos para solucionar desafios contemporâneos de forma colaborativa e socialmente responsável.

Apesar dessa diretriz normativa, ao analisar o perfil profissional no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), observa-se que a Robótica Educacional não está explicitamente prevista como uma das habilitações ou perícias diretas do técnico em informática. No entanto, a integração desse conhecimento se mostra vital para este público-alvo. Autores como Zanetti, Borges e Ricarte (2023) reforçam que a computação física é uma ferramenta poderosa para auxiliar na superação de dificuldades de abstração, um dos maiores obstáculos no ensino de programação para iniciantes. Da mesma forma, Sperotto e De Lima (2025) destacam que metodologias ativas, como a instrução por pares e aprendizagem baseada em projetos, são essenciais para complementar modelos de ensino tradicionais e desenvolver a autonomia necessária para o profissional de tecnologia contemporâneo.

Contudo, para que o aluno deixe de ser um mero consumidor de tecnologia e atinja o objetivo de "criar" proposto pela BNCC, o modelo de ensino puramente expositivo se mostra insuficiente. É neste ponto que a RE, fundamentada no Construtivismo (e, mais especificamente, no Construcionismo de Seymour Papert), se apresenta como uma estratégia pedagógica potente. A teoria construcionista defende que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno está engajado na construção de um artefato tangível, ou seja, "aprendendo fazendo". Ao projetar e programar um robô, o estudante transforma conceitos abstratos de lógica em resultados físicos e observáveis, tornando o conhecimento concreto e significativo.

Nesse sentido, o presente artigo relata a experiência de uma oficina de robótica básica desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A proposta consistiu em introduzir os estudantes aos conhecimentos fundamentais da eletrônica, avançando de forma gradual até a construção de projetos iniciais. Com isso, buscou-se sensibilizar os participantes para uma compreensão segura dos princípios da automação e, ao mesmo tempo, promover a reflexão sobre como esses conceitos se manifestam no cotidiano. O objetivo foi permitir que os alunos reconhecessem a tecnologia que os cerca, não como uma "caixa-preta", mas como sistemas que eles mesmos podem analisar, construir e controlar.

Para detalhar essa trajetória e apresentar os fundamentos que sustentaram a prática, o artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, abordando o Construcionismo, a Robótica Educacional e as Metodologias Ativas. A Seção 3 detalha a metodologia, descrevendo o planejamento, os materiais e o cronograma da oficina desenvolvida. A Seção 4 discute os resultados obtidos, analisando o engajamento dos alunos e os desafios pedagógicos enfrentados. Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais e as perspectivas para trabalhos futuros.

2. Fundamentação teórica

Este trabalho fundamenta-se na interseção de quatro pilares: o Construcionismo como base pedagógica, a Robótica Educacional como campo de aplicação, as Metodologias Ativas como estratégia de ensino e o papel do PIBID na formação docente.

2.1. Construcionismo: A Aprendizagem pela Construção

A base pedagógica da oficina é o Construcionismo. Diferente do Construtivismo (focado nos processos mentais), o Construcionismo de Seymour Papert (1980) defende que a aprendizagem é mais eficaz quando o aluno está ativamente engajado na construção de um artefato público e tangível, seja um programa de computador ou, como neste caso, um robô.

Essa é a filosofia do "aprender fazendo", onde o aluno, ao programar e depurar um objeto concreto, é forçado a pensar sobre o seu próprio pensamento (*metacognição*). A plataforma Arduino (2026), de natureza open-source e facilidade de programação, também herdeira da linguagem LOGO de Papert, materializa esse princípio, funcionando como uma "ferramenta para pensar".

2.2. Robótica Educacional (RE)

A Robótica Educacional (RE) é a aplicação direta do construcionismo no ensino de *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), abordagem que integra as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Evaristo (2024) define essa prática como um meio para ampliar "as possibilidades para a construção de novos conhecimentos, de forma colaborativa, significativa e contextualizada". A RE não é um fim em si mesma, mas um veículo para desenvolver o raciocínio lógico, o pensamento criativo e a solução de problemas.

Campos (2017) aponta que a RE é comumente utilizada em três abordagens curriculares: por tema (aprender a robótica em si ou usá-la para aprender outras disciplinas, como física), por projeto ou por competição. Nossa oficina buscou integrar as duas primeiras abordagens: os estudantes do 1º ano do Ensino Médio, participantes da oficina, aprenderam os conceitos da robótica, como programar um servo motor, ao mesmo tempo em que os aplicaram em projetos interdisciplinares (a cancela automática).

Essa abordagem é justificada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que em sua Competência Geral 5, estabelece a necessidade de "Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética". O foco no "criar" endossa a superação do modelo de "caixa preta", onde o aluno apenas consome tecnologia pronta, para um modelo de "caixa branca", onde ele se torna um criador e programador, exatamente como propõe o uso de plataformas abertas como o Arduino.

2.3. Metodologias Ativas para Apoiar a Abstração

Um dos maiores desafios no ensino de programação é a abstração. Conforme Zanetti et al. (2023), a Computação Física (CF), a interação entre *software* e *hardware* no mundo real, é uma solução poderosa para esse problema. A CF permite uma "transição gradual de modelos concretos (componentes eletrônicos) para modelos mais abstratos (código-fonte)" [Zanetti et al. 2023]. O ato de programar um LED para piscar a mensagem "SOS" torna conceitos abstratos (como laços e funções) em eventos tangíveis.

Essa abordagem "mão na massa" é uma forma de Metodologia Ativa que se contrapõe ao modelo tradicional de ensino. Sperotto e de Lima (2025) afirmam que "as

aulas tradicionais puramente expositivas não são mais modelos suficientes para a área de programação". Em sua pesquisa, eles destacam a aprendizagem baseada em problemas e projetos e a instrução por pares como estratégias eficazes. Nossa oficina utilizou diretamente essas estratégias, estruturando o aprendizado em torno de projetos (semáforo, cancela) e incentivando o trabalho em duplas para a resolução dos desafios.

2.4. Desafios Docentes e o Papel do PIBID

Apesar do potencial da RE, sua integração ao currículo regular ainda é um desafio. A literatura aponta que as principais dificuldades enfrentadas pelos professores são a insegurança pela falta de conhecimento técnico sobre os materiais e a falta de tempo para planejamento. Campos (2017) também identifica a formação docente como um dos principais obstáculos para a implementação da robótica no currículo.

É exatamente nesse ponto que este relato de experiência se insere. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) funciona como um espaço-chave para enfrentar esses desafios. Ele permite que os futuros professores, ainda em formação, atuem na escola, unindo a teoria pedagógica à prática. A práxis defendida por Freire (1996) ou o desenvolvimento de experiências do "professor reflexivo" de Perrenoud (2000) ocorrem na medida em que nós, bolsistas, planejamos e aplicamos a oficina, superando os desafios de material e gestão de sala, e refletindo sobre esse processo.

3. Metodologia

Nesta seção, é detalhado todo o percurso metodológico da oficina, desde o ambiente de aplicação até o planejamento e a execução das atividades práticas.

3.1. Contexto da Aplicação

A oficina de robótica foi uma atividade desenvolvida dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano - Campus Senhor do Bonfim. O público-alvo dessa atividade foi composto por alunos do 1º ano do curso técnico em Informática integrado ao ensino médio. A proposta buscou criar um espaço de aprendizagem prática ("mão na massa") para complementar a formação regular dos estudantes, que demonstravam grande interesse pela área mas que, por vezes, careciam de atividades práticas que conectassem a teoria da programação ao *hardware*.

3.2. Planejamento e Cronograma

O planejamento da oficina partiu da percepção de que a robótica educacional é uma ferramenta poderosa para desmistificar conceitos técnicos de informática e computação. A escolha da plataforma Arduino, juntamente com o simulador online Tinkercad, foi estratégica: o Arduino, por ser uma plataforma de baixo custo, *open-source* e largamente utilizada no mercado e na educação; e o Tinkercad, por permitir a simulação prévia dos circuitos, garantindo que alunos sem acesso ao kit físico pudessem praticar e reduzindo os riscos de queima de componentes.

O cronograma foi estruturado de forma incremental, visando construir o conhecimento de maneira sólida, partindo do básico para o mais complexo. Os encontros aconteciam uma vez por semana, com duração de duas horas cada. A sequência de atividades foi executada da seguinte forma:

1. Aula 1 - Nivelamento e Conceitos: Apresentação da oficina, da plataforma Arduino e uma breve contextualização histórica da robótica, buscando nivelar o conhecimento da turma.
2. Aula 2 - Prática Inicial – O "primeiro sucesso": Montagem de um sistema simples de LED e programação do código "SOS" em Morse. O objetivo era dar aos alunos uma "vitória rápida", mostrando que eles eram capazes de fazer um sistema funcional em pouco tempo.
3. Aula 3 - Complexidade Lógica: Desenvolvimento do sistema de "Semáforo", uma prática que exigia não apenas a montagem correta, mas principalmente o desenvolvimento de um algoritmo com pensamento lógico (uso de *delays* e sequenciamento).
4. Aula 4 - Pedagogia do Erro: Demonstração prática e controlada da "queima de um LED" pela ausência de um resistor. Esta atividade foi planejada para fixar de forma tangível a importância de componentes teóricos e a função de cada peça no circuito. Foi nessa aula também que os alunos montaram pela primeira vez um circuito físico com o arduino e demais componentes.
5. Aula 5 - Introdução a Sensores: Foco na transição de sistemas de "saída" (LEDs) para sistemas de "entrada" (sensores). Foram desenvolvidos dois circuitos distintos: o primeiro com o sensor de presença infravermelho passivo, do inglês *passive infrared sensor* (PIR) e o segundo com o sensor ultrassônico. Notavelmente, a prática com o sensor ultrassônico no Tinkercad exigiu a implementação do cálculo de distância (baseado no tempo de pulso e na velocidade do som) sem o uso da biblioteca padrão, aprofundando a compreensão dos alunos sobre o funcionamento do componente.
6. Aula 6 - Projeto Integrador – Atuadores e servos: Introdução aos atuadores com o Servo Motor. A aula culminou em um projeto integrador que deu continuidade aos conhecimentos da aula 5: a construção de uma "cancela automática". O sistema utilizava o sensor ultrassônico para detectar a proximidade e o servo motor para simular a abertura e fechamento da cancela, consolidando o aprendizado em um projeto prático.
7. Aula 7 - Revisão geral e consolidação final – Encerramento da oficina com uma revisão abrangente dos conteúdos trabalhados. A aula também incluiu a coleta de feedback, registrando sugestões, pontos positivos e aspectos a melhorar, contribuindo para futuras adaptações da oficina.

3.3. Materiais Utilizados e Realização da Prática

Para a realização da oficina, foram empregados recursos de *hardware* e *software* selecionados estrategicamente para facilitar a transição entre o virtual e o físico. No que se refere às ferramentas digitais, inicialmente foi utilizado o Tinkercad, uma plataforma

de simulação online que permite a montagem e programação de circuitos Arduino sem a necessidade de componentes físicos. Esta escolha foi crucial para garantir o acesso universal dos alunos à prática, mesmo fora do laboratório, além de servir como um ambiente seguro para testes, eliminando o risco de danos ao *hardware*. Secundariamente, para a programação das placas físicas, foi utilizada a IDE oficial do Arduino.

Quanto aos materiais físicos, as atividades contaram com a disponibilidade de três kits básicos de robótica, cedidos pelos bolsistas e pelo professor orientador. Diante desse quantitativo, os alunos, 10 em média por aula ofertada, foram organizados em três grupos de trabalho para a realização das montagens, garantindo que todos pudessem manipular os componentes de forma colaborativa. Cada kit continha placas Arduino Uno (microcontrolador), *protoboards* (matrizes de contato) e jumpers (cabos de conexão) para a estruturação dos circuitos. O conjunto de componentes eletrônicos incluiu LEDs de diversas cores e resistores (primariamente de 220Ω) para as práticas iniciais, avançando para o uso de componentes mais complexos como o sensor de Presença PIR, o sensor Ultrassônico HC-SR04 e servo motores SG90 para os projetos integradores.

Com base nesses recursos tecnológicos e materiais, a concepção das práticas pedagógicas seguiu uma lógica de complexidade crescente, estruturada para solidificar conceitos fundamentais a cada nova etapa. As atividades iniciais, focadas no uso de LEDs, foram desenhadas para familiarizar os estudantes com a montagem na *proto-board* e com a sintaxe básica da linguagem C/C++, explorando funções essenciais como *digitalWrite()* e *delay()*. A progressão do exercício "SOS" para o "Semáforo" teve um objetivo pedagógico claro: promover a evolução de um código puramente sequencial para a construção de um algoritmo que exigisse um controle lógico mais elaborado.

Na etapa seguinte, o foco deslocou-se para a introdução do conceito de entrada de dados (*input*) através de sensores. O sensor PIR foi utilizado por sua simplicidade, operando com sinais digitais binários, enquanto o sensor ultrassônico foi escolhido para introduzir um desafio de cálculo. Aproveitando-se de uma limitação do Tinkercad, que não possui a biblioteca padrão deste sensor de forma nativa, os alunos foram instruídos a programar o cálculo da distância "manualmente", baseando-se no tempo de pulso e na velocidade do som. Essa abordagem transformou uma dificuldade técnica em uma vantagem pedagógica, sujeitando-os a uma compreensão mais profunda do funcionamento do componente em detrimento da simples chamada de funções prontas.

A oficina avançou para o uso de atuadores com a introdução do servo motor, apresentando o conceito de saída mecânica (*output*) com movimento controlado. A prática final, denominada "Cancela Automática", serviu como ponto de consolidação da oficina, integrando todos os conhecimentos prévios: o sensor ultrassônico realizava a detecção do objeto (*input*), o Arduino processava a decisão lógica e o servo motor executava a ação física, fechando o ciclo de um sistema robótico completo.

Para concluir, na aula 7 ocorreu o encerramento da oficina, com uma revisão abrangente dos conteúdos trabalhados nos encontros anteriores, retomando os principais conceitos discutidos ao longo das semanas. Por fim, realizou-se um momento de diálogo com os estudantes, onde encaminhamos um formulário para coletar informações, no

qual compartilharam percepções, sugestões, aspectos positivos e pontos a aprimorar, contribuindo para reflexões e possíveis melhorias em futuras reaplicações da oficina.

4. Resultados e Discussões

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos na aplicação da oficina de robótica, que contou com a participação média de 10 alunos.

4.1. O Engajamento pelo "Mão na Massa": Superando a Abstração

O primeiro contato com os estudantes buscou compreender o nível de conhecimento prévio e a aproximação que possuíam com a programação, visando um nivelamento inicial. Na primeira aula optou-se por introduzir a teoria, apresentando um panorama sobre o que é robótica, sua história e utilidades, para criar uma familiaridade com o cotidiano. A receptividade foi positiva; os alunos demonstraram curiosidade e vontade pelo contato direto com a robótica, trazendo experiências vividas, o que era um dos objetivos da oficina.

Nas aulas seguintes, iniciou-se o contato com a programação no simulador online Tinkercad. Foi tratada a estrutura inicial de um código, com a definição dos pinos (pins) para identificar componentes e determinar tarefas. O primeiro desafio foi a construção de um código para fazer um LED piscar. Notou-se que o maior obstáculo foi a sintaxe da linguagem de programação utilizada (C++), por ser fortemente tipada e distinta do que os alunos estavam habituados. Os professores introduzem Lógica de Programação e algoritmos utilizando Python, que possui uma sintaxe mais simples e intuitiva, o que tornou a transição mais difícil. A compreensão se mostrou maior apenas quando o simulador funcionou e uma leitura do código foi realizada em tempo real, momento em que os alunos tiraram dúvidas e sugeriram ideias para as próximas atividades.

Ao sair do simulador para a primeira montagem com o Arduino físico, foi possível notar uma mudança clara no comportamento dos estudantes. O engajamento melhorou significativamente, e ver o código ter um efeito físico imediato gerou perguntas que eram solucionadas pela própria atividade. Durante a prática, os bolsistas dialogavam sobre os componentes e, embora ainda sem o uso de sensores, percebeu-se que os alunos começavam a compreender o fluxo de leitura do código, as emissões de sinais (o que era entrada e saída) e como a passagem de energia acontecia, ainda que de forma superficial.

Este resultado prático valida diretamente a tese de Zanetti et al. (2023), que aponta a abstração como o principal desafio no ensino de programação. A dificuldade inicial com a sintaxe (abstrata) só foi minimizada com a Computação Física (CF), que ofereceu uma evolução paulatina do trabalho com dispositivos concretos para a interpretação de níveis mais abstratos representados no código. Isso também corrobora o Construcionismo de Papert (1980), onde a aprendizagem se tornou eficaz quando os alunos se engajaram na construção de um artefato tangível (o LED piscando), e reforça a visão de Sperotto e de Lima (2025) de que "aulas tradicionais puramente expositivas não são mais modelos suficientes".

4.2. Desafios de Implementação e Adaptações Metodológicas

Apesar do engajamento com a prática, a execução da oficina enfrentou desafios logísticos e de gestão de sala. Observou-se o cansaço dos estudantes após as aulas regulares, o que resultava em conversas paralelas e, por vezes, em impaciência de alguns alunos que não acompanhavam o processo gradual dos colegas. A isso, somaram-se desafios de infraestrutura: a instabilidade da internet nos laboratórios da instituição atrapalhava o uso do simulador Tinkercad; além disso, a falta de materiais, placas de Arduino danificadas e sensores sem funcionar, limitou o escopo de novas ideias.

Para contornar esses obstáculos, foram necessárias adaptações metodológicas. Para a instabilidade da internet, a solução foi a formação de duplas e trios, otimizando o uso dos computadores funcionais. Já a falta de kits físicos exigiu a formação de grupos ainda maiores durante as práticas com o Arduino, para que todos pudessem participar. Embora essa estratégia tenha gerado colaboração, ela também aumentou a desconcentração, elevando a conversa paralela e tornando o controle da sala mais difícil. Os bolsistas mediarão a situação circulando entre as mesas, fazendo orientações e tirando dúvidas, o que permitiu perceber que, mesmo com os desafios, os conceitos básicos de eletrônica foram melhor compreendidos e fixados.

A estratégia de formar grupos para superar a falta de recursos é uma aplicação prática da instrução por pares (*peer instruction*), que, conforme Sperotto e de Lima (2025), "favorece a compreensão do conteúdo e desenvolve habilidades sociais". Contudo, o relato evidencia a complexidade dessa abordagem, pois a gestão de grupos maiores também impactou negativamente o engajamento, um desafio central na implementação da RE em escolas, como aponta Evaristo (2024).

4.3. A Pedagogia do Erro e a "Caixa-Branca"

Um dos focos da oficina foi a ressignificação do erro. Durante as atividades, os bolsistas causaram propositalmente a queima de alguns LEDs. O objetivo foi demonstrar que erros podem acontecer, que detalhes são importantes, e que a robótica, apesar de lúdica, exige cuidado. Naquele momento, o erro deixou de ser uma punição para se tornar uma tarefa de aprendizagem.

Essa abordagem da "caixa-branca" foi aprofundada na Aula 5. Ao trabalhar com o sensor ultrassônico, os alunos foram desafiados a usá-lo no Tinkercad sem a biblioteca padrão (que não é nativa no simulador). Isso os obrigou a fazer o cálculo de distância manualmente, entendendo o tempo de pulso do sensor e sua relação com a velocidade do som para, então, aplicar no loop do código. Foi necessário explicar todo o funcionamento do cálculo antes de partir para a montagem do circuito.

Essa prática de queimar o LED e programar o sensor "manualmente" move a oficina para além da "caixa-preta", onde o aluno apenas consome tecnologia pronta, para a "caixa-branca", onde ele entende como as coisas funcionam, um ponto crucial defendido por Campos (2017). Ao forçar os alunos a programarem o cálculo do sensor, a oficina evitou que eles apenas chamassem uma função pronta, promovendo uma compreensão mais profunda do processo, em linha com o que defendem Zanetti et al. (2023) sobre a importância de tornar o abstrato em tangível.

4.4. Consolidação do Aprendizado em Projetos Integradores

Com a base de sensores e LEDs compreendida, a oficina introduziu os atuadores, especificamente o Servo Motor. A Aula 6 culminou em um projeto integrador: a construção de uma "cancela automática". O objetivo era que os alunos unissem os conhecimentos adquiridos, utilizando o sensor ultrassônico para captar a presença (*input*) e o servo motor para girar (*output*), simulando as cancelas de estacionamento.

Ao final, os alunos conseguiram superar as “ideias prontas” e avançar da teoria para a compreensão efetiva de como os sistemas funcionam na prática. Os estudantes finalizaram os projetos com mais autonomia, embora ainda apresentassem algumas dificuldades, especialmente na construção do loop e na sintaxe do código, tais dúvidas foram sanadas e discutidas em sala, permitindo que todos concluíssem a montagem da cancela automática.

A atividade cumpriu o duplo papel da RE, conforme Campos (2011): os alunos aprenderam sobre robótica (sensores, servos) e usaram a robótica como recurso para aprender lógica de automação. O resultado foi uma experiência de aprendizagem "colaborativa, significativa e contextualizada", como define Evaristo (2024).

4.5 Avaliação da Oficina e Feedback dos Participantes

Após a revisão do conteúdo e a contextualização da oficina, aplicou-se um formulário anônimo para avaliar o seu impacto. Esse momento final permitiu que os estudantes compartilhassem suas experiências sobre a aplicabilidade da robótica no cotidiano, servindo como base para a coleta dos dados de percepção.

A pesquisa contou com a participação de nove estudantes, compondo a amostra do público alcançado. Inicialmente, notou-se a heterogeneidade da turma: seis alunos afirmaram já possuir noções de algoritmos, enquanto três não tinham contato prévio. Apesar dessa diferença, a avaliação de impacto foi unânime: todos os nove participantes indicaram que a atividade aprimorou seu aprendizado, permitiu visualizar aplicações práticas na vida real e despertou interesse na continuidade dos estudos na área, como mostra o gráfico abaixo:

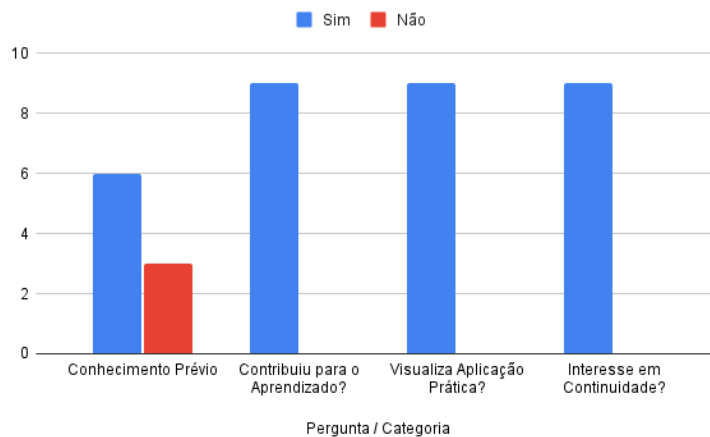


Figura 1. Percepção dos estudantes quanto ao conhecimento prévio e impacto da oficina

Quanto às habilidades técnicas (*hard skills*), notou-se um desenvolvimento interdisciplinar equilibrado. As aptidões de "Lógica de Programação", "Eletrônica" e "Integração Hardware-Software" lideraram, sendo citadas por cinco alunos cada uma. Na Figura 2 apresentamos esses dados que evidenciam o êxito da oficina em conectar o código virtual ao componente físico, não isolando o aprendizado. A "Resolução de Problemas" também foi destacada por três estudantes .

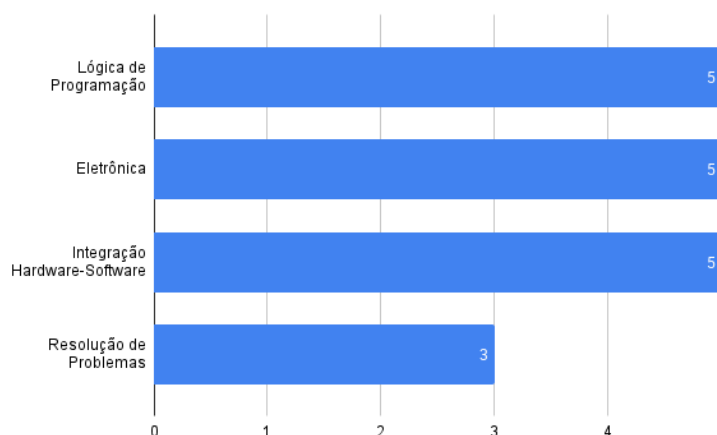


Figura 2. Habilidades técnicas (*hard skills*) desenvolvidas durante as práticas

Por fim, no âmbito comportamental (*soft skills*), como exposto na Figura 3, "Trabalho em Equipe" e "Criatividade" foram as qualidades mais percebidas, ambas mencionadas por seis participantes. Esse resultado valida diretamente a estratégia pedagógica de dividir a turma em grupos para contornar a escassez de materiais, transformando o desafio logístico em oportunidade de colaboração. O "Pensamento Crítico", citado por três alunos, e a "Autonomia", por um, também foram reconhecidos como habilidades estimuladas.

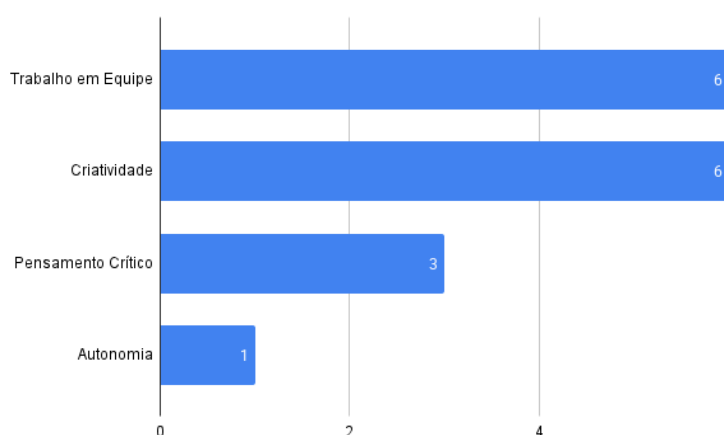


Figura 3. Habilidades comportamentais (*soft skills*) estimuladas pela metodologia da oficina

4.6. Reflexões sobre a Formação Docente no PIBID

Finalmente, este relato de experiência não analisa apenas o aprendizado dos alunos do Ensino Médio, mas também o processo de formação dos próprios bolsistas do PIBID. A literatura aponta que os maiores desafios para a integração da RE no currículo são a insegurança dos professores diante da falta de conhecimento técnico e a falta de tempo para planejamento [Moraes e Brandt 2023; Campos 2017]. O PIBID mostrou-se um espaço privilegiado para atenuar precisamente essas barreiras. A experiência de planejar, aplicar, enfrentar falhas de material, gerenciar a sala e adaptar a metodologia em tempo real permitiu aos futuros professores desenvolver a práxis educativa, a união crítica entre ação e reflexão, defendida por Freire (1996). Foi a oportunidade de transformar o saber teórico em um saber-fazer docente, desenvolvendo as habilidades necessárias para, de fato, integrar a tecnologia ao currículo de forma significativa.

5. Considerações Finais

Haja vista que todo o desenvolvimento e a realização da oficina tinham, como perspectiva alvo, promover a capacitação dos estudantes através da prática, unindo os dois universos da robótica, a conexão entre software e hardware dos objetos que rodeiam seus cotidianos, de modo a romper com o imaginário sobre como estes objetos operam e aproximá-los dessa inevitável realidade diante o fervoroso avanço tecnológico, pode-se dizer que os objetivos foram atingidos dentro do tempo e dos recursos propostos. Contudo, abrem-se margens para a aparente necessidade de continuidade e aprofundamento de projetos como este, que vão para além da simples aula expositiva.

Além disso, houve um grande aproveitamento na experiência docente dos licenciandos. A vivência da realidade em sala de aula, ao deparar-se com contratempos como a heterogeneidade da turma e a escassez de materiais, demonstrou na prática como a docência é uma atividade que requer constante evolução. Conforme observamos, a falta de conhecimento técnico e de recursos são desafios centrais. A superação desses obstáculos exigiu dos bolsistas uma adaptação constante, materializando o conceito do "professor reflexivo" e o desenvolvimento de habilidades para agir em situações complexas. Observar a evolução dos participantes e os efeitos positivos da oficina constituiu, portanto, uma fundamental experiência de práxis para os ministrantes.

Com a oficina finalizada, sucedeu-se no último encontro uma sessão de revisão final e feedback geral, onde todos puderam compartilhar seus conhecimentos, perspectivas de aprimoramento da oficina e ideias futuras. Cientes da abundância de conteúdo gerado, observa-se uma clara oportunidade para a abertura de uma nova oficina mais aprofundada, articulada a partir da experiência dos autores obtida na Mostra Nacional de Robótica (MNR) e na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) realizadas em 2025. A primeira etapa dessa nova oficina pode focar em auxiliar os alunos a transformarem suas ideias em projetos de pesquisa, preparando-os para melhorias na sociedade 4.0, como visto na MNR.

Portanto, cientes da demanda de dar continuidade a estes objetivos, como trabalho futuro, planeja-se também uma segunda etapa da oficina focada em robôs competitivos. Inspirados pela OBR, esta continuação seria voltada aos alunos que demonstrarem interesse em competições (como "seguidor de linha"), auxiliando na

confeção de aparatos que possibilitem a participação em eventos externos. Nestes eventos, os estudantes poderão adquirir novas experiências e contatos. A intenção, para além de reforçar a interdisciplinaridade, é evidenciar o lado competitivo da robótica, assim, preparando-os para futuros desafios e conectando a prática escolar com a comunidade de robótica nacional, um dos objetivos centrais da área e de nossos estudos.

Uso de Inteligência Artificial

Em conformidade com o Código de Conduta para pessoas autoras de publicações da SBC, os autores declaram o uso de Inteligência Artificial (IA) Generativa no processo de elaboração deste artigo. A ferramenta Gemini da Google foi empregada estritamente como um recurso de apoio à editoração, sendo utilizada para a revisão gramatical, ortográfica e sintática dos textos, bem como para o auxílio na formatação das referências bibliográficas de acordo com o padrão exigido pelo evento. Vale ressaltar que a IA não atuou como autora em nenhuma etapa. A idealização da pesquisa, o planejamento e execução das oficinas de robótica, a análise dos resultados obtidos e a autoria intelectual de todo o conteúdo relatado são de inteira e exclusiva responsabilidade dos autores humanos deste trabalho.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Instituto Federal Baiano (IF Baiano) - Campus Senhor do Bonfim. Agradecemos à instituição pelo duplo acolhimento: como nossa casa de formação no curso de Licenciatura em Ciências da Computação e como campo de atuação, cedendo o espaço e o incentivo fundamentais para o desenvolvimento das nossas práticas. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, fomento essencial para a nossa caminhada docente.

Referências

- Arduino (2026) Arduino Home Page. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 17 fev. 2026.
- Brasil (2022) Computação na Educação Básica: Complemento à BNCC. Brasília: MEC/CNE. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- Campos, F. R. (2011) Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Campos, F. R. (2017) Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. In: *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez.

- Evaristo, I. S. (2024) A Robótica Educacional e o Pensamento Computacional no Ensino Médio. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo.
- Freire, P. (1987) Pedagogia do Oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996) Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.
- Moraes, A. B. e Brandt, J. P. (2023) Desafios da robótica educacional como recurso integrado ao processo pedagógico de professores do ensino fundamental. In: *Saberes em Foco*, v. 6, n. 1, p. 27-38, out.
- Papert, S. (1980) Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books.
- Perrenoud, P. (2000) Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Schön, D. A. (1992) Formar professores como profissionais reflexivos. In: *Nóvoa, A.* (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-91.
- Sperotto, F. A. e De Lima, C. C. (2025) Metodologias Ativas na Aprendizagem da Programação Orientada a Objetos. In: *Revista Thema*, v. 24, n. 2, p. 1-23.
- Zanetti, H. A. P., Borges, M. A. F. e Ricarte, I. L. M. (2023) ComFAPOO: Método de Ensino de Programação Orientada à Objetos Baseado em Aprendizagem Significativa e Computação Física. In: *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 31, p. 01-30.