

OFICINAS DE ROBÓTICA COM ARDUINO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS, CAMPUS EIRUNEPÉ

ROBOTICS WORKSHOPS WITH ARDUINO: AN EXPERIENCE REPORT AT INATITUTO FEDERAL DO AMAZONAS, CAMPUS EIRUNEPÉ

MARCELO GONÇALVES DOS SANTOS,
marcelo.g.s.30.95@gmail.com. JOAIS CARVALHO DE MELO,
joaiscarvalho1907@gmail.com.
FRANCISCO GABRIEL LACERDA COELHO, coelholacerda36@gmail.com.
AMITIEL NETANIAHU QUEIROZ,
netanyahuamitiel@gmail.com. VILCIANO ALVES SALVIANO,
Vilcianoalves98@gmail.com. JOILSON SILVA PORTO,
joilson.porto@ifam.edu.br

Resumo: Trazemos um relato de experiência de oficinas de robótica realizadas no IFAM - Campus Eirunepé, em novembro de 2025. As oficinas aconteceram dentro do evento da II Semana dos Cursos Técnicos da área de Tecnologia da Informação desse campus, sendo destinada aos discentes dos cursos técnicos da área que tivessem interesse no assunto. O objetivo foi introduzir os discentes aos conhecimentos sobre automação e robótica utilizando o Arduino, integrando conhecimentos de eletrônica analógica e digital, programação e física. Quatro discentes com experiência prévia na área ministraram as oficinas sob orientação dos professores. Foram realizados encontros voltados à montagem e programação, e um momento de atividade final com um campeonato. O projeto desenvolvido foi um robô seguidor de linha, uma modalidade comum em competições. O principal resultado positivo foi a motivação dos estudantes em relação ao tema. Entre as dificuldades destacam-se a densidade de habilidades a serem absorvidas no curto tempo disponível e questões técnicas, de equipamentos e logística da realidade local.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Robô Seguidor de Linha. Competições de

Robótica.

Abstract: We present an experience report on robotics workshops held at IFAM - Eirunepé Campus in November 2025. The workshops took place during the II Technical Courses Week in the Information Technology area of that campus, aimed at students from technical courses interested in the subject. The objective was to introduce students to knowledge about automation and robotics using Arduino, integrating knowledge of analog and digital electronics, programming, and physics. Four students with prior experience in the field taught the workshops under the guidance of professors. Meetings focused on assembly and programming were held, culminating in a final competition activity. The project developed was a line-following robot, a common category in competitions. The main positive outcome was the students' motivation regarding the topic. Among the difficulties, the density of skills to be absorbed in the short time available and technical issues, equipment, and logistical constraints of the local reality stand out.

Keywords: Educational Robotics. Line-Following Robot. Robotics Competitions.

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico atual exige uma formação educacional que olhe cada vez mais para os conhecimentos básicos da tecnologia, cenário no qual a robótica educacional surge como uma ferramenta poderosa para motivar e capacitar os jovens (Benitti, 2012). A construção de um Robô Seguidor de Linha utilizando Arduino é uma excelente introdução a esse universo de baixo custo, sendo um projeto popular que faz parte de diversas competições brasileiras, como a Olimpíada Brasileira

de Robótica (OBR, 2019) e o Desafio da MOBKITS (MOBKITS, 2024; Dias, 2020).

Além disso, uma abordagem baseada em clubes ou oficinas de robótica estimula o trabalho colaborativo, a criatividade e o pensamento crítico mediante a aprendizagem baseada em problemas (Alimisis, 2013; Blikstein, 2013). Do ponto de vista social, especialmente em regiões afastadas dos grandes centros como Eirunepé, essa prática possibilita a inserção da juventude local no universo tecnológico, atuando como um meio de transformação e emancipação que dialoga diretamente com os preceitos pedagógicos de teóricos como Paulo Freire (1996) e Vygotsky (1978).

O objetivo geral do projeto foi a organização e realização de oficinas sobre a construção e programação de um Robô Seguidor de Linha baseado em Arduino, culminando em uma competição final. Como objetivos específicos, buscou-se: capacitar os alunos com conhecimentos em programação C++, prototipagem eletrônica e funcionamento de sensores e atuadores; desenvolver habilidades para calibração de parâmetros de desempenho; e aplicar esses saberes práticos em uma competição. O projeto

também visou promover a integração entre os discentes e o reforço interdisciplinar de disciplinas da matriz curricular, englobando conceitos de Física (cinemática, eletrônica e óptica) e Informática (programação em C++ e eletrônica digital).

2 MATERIAL E MÉTODOS

As oficinas aconteceram dentro da Semana dos Cursos Técnicos do Eixo de Informação e Comunicação do campus, eixo contendo três turmas do Curso Técnico de Nível Médio em Informática na Forma Integrada e uma turma do Curso Técnico de Nível Médio em Manutenção e Suporte em Informática na Forma Subsequente, tendo como público-alvo os discentes desses cursos. O processo de seleção se deu por manifestação de interesse e inscrição pela página do evento na plataforma online Even3, sistema que também foi usado para gerenciar os credenciamentos e a emissão dos certificados. O planejamento da equipe previu o tempo das oficinas, os conteúdos gradativos abordados em cada encontro, os recursos financeiros e a estruturação do campeonato de encerramento.

Foram utilizados três espaços físicos do campus: o Laboratório de Informática 03 (para ensino das lógicas

de programação e simulações), o Laboratório Interdisciplinar 02 (para preparações técnicas e soldagens) e o Espaço de Convivência (para o campeonato final). Como softwares de apoio, utilizou-se a plataforma Tinkercad para as simulações teóricas iniciais e a IDE oficial do Arduino para a implementação dos códigos.

2.1 Materiais

O material utilizado nas oficinas foi disponibilizado pelo campus, com parte adquirida através de recursos do projeto. Uma das etapas do planejamento, que seria a montagem prévia e completa de um robô modelo para validação da pista, não foi finalizada integralmente devido à falta de alguns insumos e imprevistos técnicos.

Os principais materiais eletrônicos para os kits dos robôs envolveram:

- Placas microcontroladoras Arduino Uno, conectores e protoshields.
- Módulos de sensor seguidor de linha infravermelho (TCRT5000) e Drivers de motor (Ponte H L298N).
- Chassis de MDF, motores DC, rodas normais e rodas bobas (castor).

- Baterias de 9 volts e pilhas de lítio (3,5 V e 4500 mAh).
- Jogos de jumpers, LEDs, resistores e ferramentas de solda (ferro e estanho).

Para a construção da pista de corrida do campeonato, foram utilizados:

- Emborrachado preto para a base da pista.
- Fita amarela para a criação das linhas de trajeto.
- Placas de isopor, palitos de churrasco e fita para os "pontos salvos" (checkpoints).

2.2 Cronologia dos encontros

A sequência didática foi planejada com abordagens de dificuldade gradativa ao longo do evento.

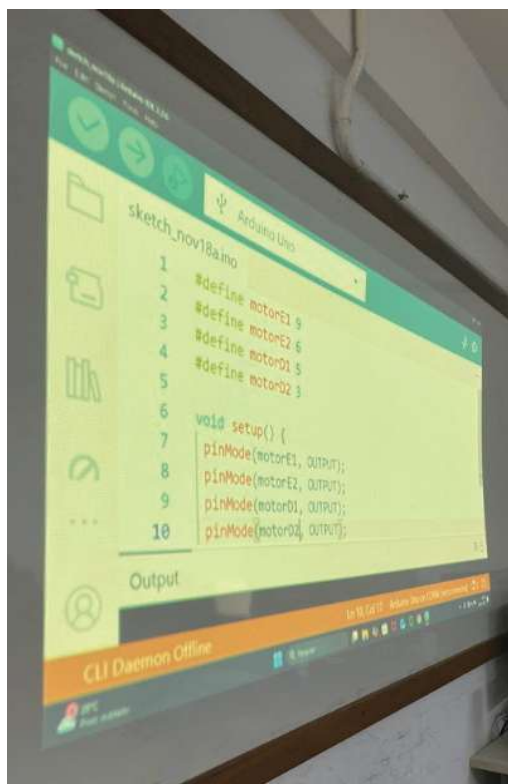
2.2.1 Primeiro encontro

Iniciação com explicações sobre os componentes da placa Arduino e suas entradas analógicas e digitais. Seguiu-se uma aula teórica no Tinkercad introduzindo a lógica de programação através de um simulador de semáforo. Na prática física, os alunos utilizaram a placa Arduino, protoboard e LEDs para reproduzir o semáforo que simularam.

2.2.2 Segundo encontro

Avanço conceitual com explicações sobre o funcionamento da Ponte H e dos sensores infravermelhos. Foi exemplificado um código de programação com todos os componentes do robô seguidor de linha pretendido, explicitando cada função e possíveis ajustes de parâmetros, como ilustra a Figura 1. Devido ao tempo curto e aos kits limitados, a turma foi dividida em grupos para finalizar a integração estrutural desses componentes eletrônicos no chassi do carrinho.

Figure 1 - Explicação da programação dos motores em um projeto simples de Robô Seguidor de Linha durante as oficinas.

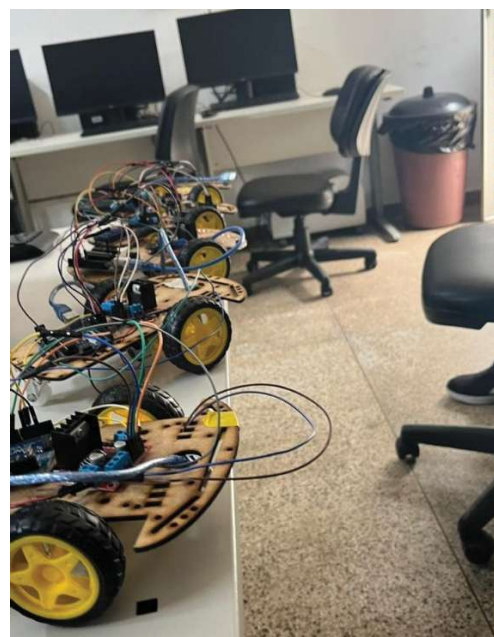


Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2.2.3 Terceiro encontro

Consistiu na finalização dos carrinhos seguidores de linha por cada grupo, constantemente supervisionado pelos ministrantes. Estruturalmente, todos os robôs montados eram semelhantes, (Figura 2); o diferencial de cada projeto foi essencialmente a lógica de programação desenvolvida por suas equipes.

Figure 2: Conjunto de Robôs seguidores de linha, baseados em arduino, montados pelos participantes, em preparações finais para a competição de fechamento das oficinas.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

2.2.4 Quarto encontro (Campeonato)

Competição com equipes de alunos (Figura 3) na pista validando os trabalhos das oficinas. A regra

estabelecia que vencia o carrinho a concluir o percurso no menor tempo. Caso um carro saísse da linha estabelecida, era obrigado a retornar até o último "ponto salvo" (checkpoint) ultrapassado e recomeçar dali.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado alcançado foi a notável motivação, da maioria dos alunos participantes, para o tema da robótica, tendo em vista que grande parte não possuía nenhum contato prévio com o Arduino.

Os grupos conseguiram finalizar a estrutura e implementar a programação, o que foi validado no campeonato, onde o conhecimento aplicado definiu o sucesso na pista.

Ao longo do ensino prático, observou-se que as principais dificuldades dos discentes estiveram voltadas à compreensão de circuitos eletrônicos fechados, compreensão mais profunda dos funcionamentos de cada componente e da programação envolvida, de a compreensão geral do projeto ainda permaneceu muito superficial.

A dificuldade em conectar os componentes evidencia a necessidade de um tempo maior para a assimilação

de conceitos básicos de eletrônica, que são fundamentais para a robótica. Conforme discutido por Blikstein (2013),

Figure 3: Robô seguidor de linha em momento da Competição de Robótica, na II Semana dos Cursos Técnicos da Área de Informática do IFAM Campus Eirunpé.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

a aprendizagem mão na massa em projetos de fabricação digital requer um equilíbrio entre o desafio técnico e o suporte pedagógico para evitar a frustração dos alunos. Neste relato, a limitação de tempo intensificou esse desafio, apesar da motivação inicial ter sido um fator positivo crucial, como também apontado por Benitti (2012) em sua revisão sistemática sobre o potencial educacional da robótica.

As dificuldades técnicas específicas são desafios que vão muito além do planejamento inicial, com

detalhes que requerem um nível de improvisação mais avançado para iniciantes. Como exemplo, as baterias utilizadas não eram adequadas ao tamanho do circuito planejado, resultando em mal funcionamento em certos momentos do circuito. Percebidas essas dificuldades, ajustes e testes foram realizados para a melhor configuração possível dentro das possibilidades.

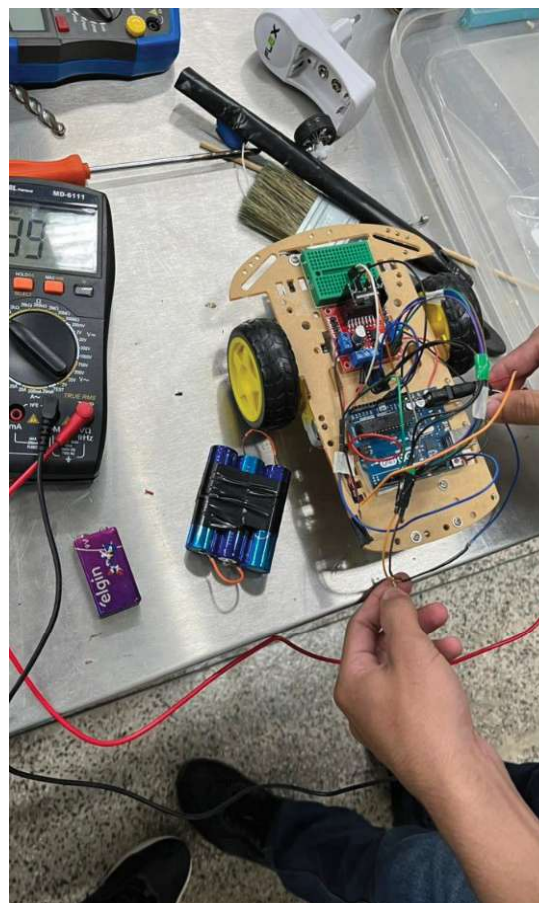
A Figura 5 ilustra testes realizados pelos monitores no decorrer das oficinas. Essas dificuldades foram resolvidas com adaptações nas regras da competição, onde foram necessários permitir pausas antes de se completar totalmente o circuito da prova previamente estabelecida.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou grande potencial integrador para os cursos de informática e para a educação local. No entanto, as dificuldades técnicas reportadas envolveram a insuficiência de alguns materiais (como baterias específica mais adequadas ao projeto), limitações de espaço, orçamentos restritos e as complexidades logísticas características da região de Eirunepé, que impossibilitou, por exemplo, a reposição de componentes defeituosos

ao longo das oficinas e da competição.

Figure 4: Testes de possíveis configurações de baterias, dentro das possibilidades dos recursos disponíveis, para efetivo funcionamento dos robôs seguidores de linha que seriam utilizados durante a competição de robótica.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Adicionalmente, verificou-se que a densidade de conhecimentos e habilidades exigidas para a construção e programação simultânea do robô foi alta em relação ao tempo disponível. Conclui-se que edições futuras precisarão de uma simplificação dos conteúdos abordados ou da previsão de um número maior de encontros, bem como, de um planejamento mais

antecipado, para proporcionar tempo hábil à aquisição de componentes eletrônicos mais adequados à proposta do projeto robótico em questão.

Agradecimentos

Agradecemos aos discentes ministrantes pela dedicação, aos professores orientadores e à Comissão Organização da II Semana dos Cursos Técnicos na Área de Informática do IFAM Campus Eirunepé, e ao Instituto Federal do Amazonas, Campus eirunepé, por ter viabilizado as atividades.

REFERÊNCIAS

ALIMISIS, D. Educational robotics: Open questions and new challenges. **Themes in Science and Technology Education**, v. 6, n. 1, p. 63-71, 2013.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. **Computers & Education**, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006.

BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. *In*: WALTER-HERRMANN, J.; BÜCHING, C. (Ed.). **FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 203-222.

DIAS, Í. J. *et al.* Estratégias para realização de competições locais de

robótica. *In*: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA (CBA)**, 2020. Anais [...]. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA (OBR). **Manual de Regras e Instruções: Etapa Regional/Estadual**. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.