

Uma Introdução a Robótica Educacional com Arduino para o Pensamento Computacional

Elvis Melo, José Armando Barbosa

Universidade de Pernambuco (UPE) - Campus Garanhuns
R. Cap. Pedro Rodrigues, 105 - São José, CEP: 55.294-902 - Garanhuns - PE - Brasil

{elvis.melo,josearmando.barbosa}@upe.br

Resumo. *O objetivo da oficina é compreender como a Robótica Educacional pode contribuir para a aprendizagem do Pensamento Computacional por meio de práticas de prototipação de circuitos elétricos com Arduino. A programação de robôs e a resolução de problemas da Robótica Educacional permitem o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional, como decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e concepção de algoritmos. O curso fundamenta-se nas bases teóricas de Papert (1980) e Wing (2006) e em experiências vivenciadas no semestre 2025.1 na Universidade de Pernambuco. Propõem-se atividades como acender um LED, programar um semáforo, acender a inicial do nome com um LED de 7 segmentos e outros desafios básicos. Também é proposta a resolução de um problema de complexidade média e a avaliação da oficina.*

1. Introdução

A Robótica Educacional (RE) é uma prática pedagógica que visa o desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas e socioemocionais a partir da construção e programação de dispositivos robóticos. Seu surgimento está relacionado ao Construcionismo, filosofia de aprendizagem idealizada por Seymour Papert (Papert, 1980), que propunha o uso de "objetos-de-pensar" para promover uma aprendizagem ativa e significativa (Santos, 2020). Dessa forma, o uso da robótica nas práticas pedagógicas oferece múltiplos benefícios, promovendo a integração entre teoria e prática de maneira lúdica e significativa, favorecendo a aprendizagem ativa (Araújo Domingos *et al.*, 2025).

A RE propicia o desenvolvimento de habilidades como Pensamento Computacional, Raciocínio Lógico, Resolução de Problemas, Criatividade, Trabalho em Equipe e Comunicação. Além disso, cria ambientes de aprendizagem motivadores, favorecendo o protagonismo estudantil e o engajamento na construção do conhecimento (Marinho *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o Pensamento Computacional (PC) possui uma relação com a RE. O Pensamento Computacional é um conjunto de habilidades que envolvem atividades como: Reconhecer padrões, abstração, decomposição e a conjectura de algoritmos (Wing, 2006). Essas competências são intrinsecamente fomentadas pela RE, quando o aluno, ao desenvolver uma atividade de programar um robô ou prototipar um circuito para resolver um problema está desenvolvendo as habilidades do PC (Grover e Pea, 2013).

Este trabalho tem o objetivo de descrever a experiência de uma oficina sobre Robótica Educacional com Arduino para trabalhar conceitos do Pensamento Computacional. As atividades desenvolvidas foram inspiradas em experiências em sala

de aula no semestre de 2025.1 durante aulas da disciplina de Ensino de Computação VI, da Licenciatura em Computação do Campus Garanhuns da Universidade de Pernambuco (UPE). Desta forma, os objetivos são: Entender como a Robótica Educacional pode contribuir para a aprendizagem do Pensamento Computacional; compreender o que é o Arduino e suas funcionalidades básicas; aprender a montar um Circuito Elétrico simples com uma Protoboard; e reconhecer os componentes básicos de Eletrônica para Arduino.

2. Metodologia

A abordagem adotada é um estudo de caso descritivo, tendo em vista a natureza da pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa, buscando compreender e relatar a aplicação de uma prática pedagógica concreta e contextualizada. A proposta metodológica fundamenta-se na integração entre conceitos teóricos e atividades práticas, com foco na aprendizagem ativa e no desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas.

No momento inicial da oficina, levando em consideração as discussões aqui apresentadas, a relação entre RE e PC é trabalhada por meio de uma exposição guiada por meio da plataforma *Mentimeter*¹, onde os participantes podem dar suas opiniões a respeito das discussões realizadas sobre os conceitos. Utilizando uma abordagem gamificada, esse primeiro momento de exposição serve de embasamento teórico para as práticas subsequentes.

No momento prático, os alunos têm contato direto com os principais elementos do Arduino, possibilitando uma aprendizagem mais concreta por meio da experimentação. Inicialmente, é feita uma apresentação do Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) do Arduino, destacando sua interface, funcionalidades e a estrutura básica para a escrita e o carregamento de códigos. Os alunos são apresentados às principais funções da linguagem utilizadas na plataforma, bem como aos sensores de entrada e saída.

Na sequência, é abordado o entendimento básico do circuito elétrico, com foco em como utilizá-lo corretamente na placa Arduino UNO. Os conceitos de alimentação, aterramento (GND), entradas e saídas digitais e analógicas, bem como a montagem de conexões seguras são explicados.

Também é feita uma introdução aos componentes eletrônicos. Junto a isso, os alunos aprendem a identificar e manusear a Placa de Prototipação (Protoboard), os cabos jumper (macho-macho, macho-fêmea, fêmea-fêmea), além dos resistores, compreendendo suas variações de valor e função nos circuitos, de modo a entender sua importância, em relação a segurança no manuseio dos equipamentos.

Logo após a explanação dos conceitos iniciais, os alunos trabalham na prática com alguns componentes, sendo eles: LEDs (para experimentos com sinais luminosos), o potenciômetro de 10K Ω (para aumentar ou diminuir a potência da corrente elétrica no circuito), a chave tátil (para acionamento de funções) e o display de 7 segmentos (para exibição de letras e números). Esses componentes são utilizados em atividades

¹ <https://www.mentimeter.com/pt-BR>

orientadas específicas, como acender um LED, programar um semáforo, acender um LED ao apertar um botão, fazer acender a inicial do seu nome com um LED de 7 segmentos, entre outros desafios básicos, de modo a facilitar a compreensão da lógica de funcionamento e a integração com a placa Arduino.

Como finalização, é proposto um desafio prático: a prototipação de um sistema de código Morse utilizando os conhecimentos adquiridos. A ideia é que os alunos montem o circuito e programem o acendimento dos LEDs para representar letras e números em código Morse, utilizando botões ou chaves para o envio dos sinais. Para facilitar essa atividade, os scripts das letras para o display de 7 segmentos são previamente codificados e levados pelos professores, permitindo que o foco do desafio esteja na montagem do circuito e no entendimento lógico do sistema.

No decorrer da oficina, os participantes são instruídos a compartilharem suas resoluções e pontos de vista em um mural colaborativo na plataforma *Padlet*². Esses registros servem para a avaliação posterior de todo o processo de construção das soluções pelos oficineiros.

Ao final da oficina, os participantes são encaminhados para a resolução de um questionário de avaliação, seguido de agradecimentos. Algumas perguntas seguirão o estilo de Escala Likert de satisfação, e outras são abertas. As perguntas podem ser consultadas no Quadro 1.

Quadro 1. Perguntas de Avaliação da Oficina

id	Questão	Escala
Q1	O quão claro foram os objetivos da oficina?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q2	O quão adequado foi o conteúdo ao seu nível de conhecimento?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q3	O quão útil será o conhecimento adquirido durante a Oficina?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q4	O seu nível de satisfação com a Oficina?	1 - Baixo / 10 - Alto
Q5	O quanto você recomendaria esta Oficina?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q6	O quão adequado foi o ambiente para a realização da Oficina?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q7	O quão proveitoso foi a parte prática da Oficina?	1 - Pouco / 10 - Muito
Q8	Avalie a qualidade geral da Oficina:	1 - Péssima / 10 - Excelente
Q9	Cite 2 pontos que mais gostou na Oficina:	Pergunta Aberta
Q10	Cite 2 pontos que menos gostou na Oficina:	Pergunta Aberta

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para a oficina, o público-alvo são pessoas interessadas no tema relacionado à Robótica Educacional e Pensamento Computacional. Algum conhecimento de programação é essencial para o desenvolvimento da oficina, como conhecimento de funções e parâmetros em programação estruturada, mas não é obrigatório. É importante

² <https://padlet.com>

que a quantidade de Kits e placas de Arduino disponíveis sejam adequadas ao público. Além disso, é ideal que a oficina aconteça em um laboratório de informática com computadores com sistema operacional Windows, todos instalados o software Arduino IDE 2.3.6³. Na ausência de disponibilidade do laboratório, a oficina pode acontecer em uma sala de aula com mesas largas e cadeiras, desde que os participantes tragam notebooks com o sistema operacional Windows com pelo menos uma entrada USB 2.0 - Tipo A.

4. Experiência com Robótica Educacional na UPE

A experiência com RE na UPE foi realizada durante a disciplina Ensino de Computação VI, no semestre 2025.1, no Campus Garanhuns. Na ocasião, 10 estudantes da Licenciatura em Computação tiveram contato com a RE utilizando Arduino. As aulas aconteciam em sala equipada com mesas largas e cadeiras como mostrado na Figura 1, sendo necessário que os participantes trouxessem notebooks com sistema operacional Windows e entrada USB 2.0 Tipo A.

Figura 1. Mediação durante as aulas de RE



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

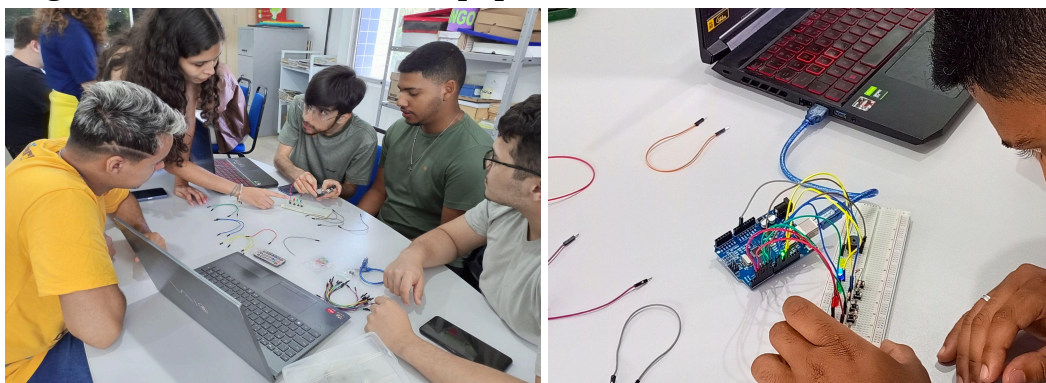
Dessa forma, os estudantes foram divididos em equipes, devido à quantidade limitada de kits, o que também favoreceu o desenvolvimento do trabalho colaborativo. Cada encontro iniciava com uma explicação sobre os materiais e componentes, seguida de atividades práticas em forma de mini desafios, com o professor e os monitores da disciplina atuando como mediadores dos desafios. A dinâmica na disciplina permitiu que os alunos compreendessem o funcionamento dos componentes e, ao mesmo tempo, exercitassem habilidades de resolução de problemas e cooperação em grupo.

Ao longo da disciplina o professor conseguiu fomento junto a UPE e conseguiu adquirir mais material de componentes eletrônicos para que as aulas pudessem acontecer, como LEDs, jumpers de diferentes composições e tamanhos, resistores com diferentes resistências (220Ω, 330Ω, 1KΩ, 10KΩ), potenciômetros, protoboard, *buzzers*, chaves táteis, display de 7 segmentos. Além disso, caixas organizadoras foram adquiridas para proporcionar maior organização de todos os componentes eletrônicos para as práticas de RE na UPE e na oficina.

³ Disponível para download no link: <https://abre.ai/mUAz>

Nas aulas seguintes, os alunos foram novamente organizados em grupos e cada equipe ficou responsável por preparar mini oficinas sobre os conteúdos trabalhados, para serem ministradas à outra parte da turma, segundo Figura 2. Essa etapa foi fundamental, pois além de servir como revisão, possibilitou a descoberta de novas abordagens, já que os estudantes trouxeram atividades diferentes daquelas apresentadas no início da disciplina, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizagem.

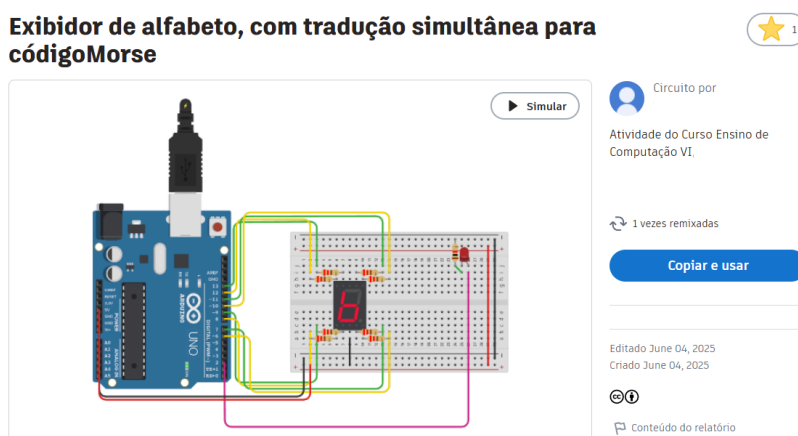
Figura 2. Alunos divididos em equipes resolvendo desafios das mini oficinas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O *Tinkercad*⁴, uma plataforma para prototipação de circuitos eletrônicos com Arduino, também foi apresentada aos alunos durante a disciplina, como alternativa para o trabalho com RE sem os componentes físicos. Desafios como a construção de um circuito que realize sorteios de números aleatórios, e que ao pressionar um botão pare em um número qualquer e a construção de um sistema de comunicação, onde cada letra do alfabeto comum é exibida em um display de 7 segmentos, enquanto a tradução para Morse é transmitida por LEDs foram propostos e desenvolvidos pelos estudantes. Um exemplo pode ser encontrado na Figura 3.

Figura 3. Trabalho desenvolvido para resolução de um desafio de RE na plataforma *Tinkercad*



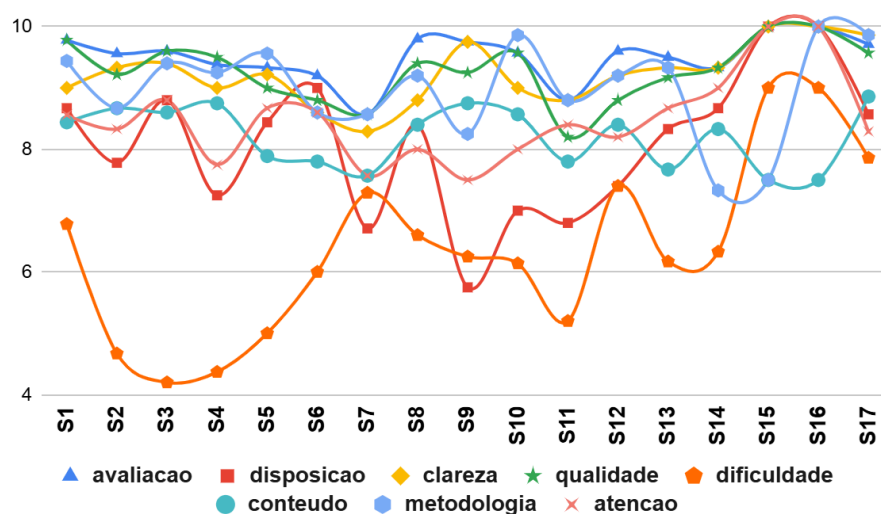
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Pensando na avaliação das aulas, questionários foram aplicados no decorrer da disciplina com o objetivo de entender as dificuldades dos alunos, a percepção, entre

⁴ <https://tinkercad.com>

outros. Dessa forma, 9 perguntas foram respondidas pelos estudantes no decorrer das 17 semanas do semestre letivo de 2025.1, e pode ser visualizado na Figura 4, onde alguns artifícios foram utilizados para que os dados pudessem ser sistematizados no gráfico: S_i simboliza as semanas letivas durante o semestre 2025.1, iniciando dia 13/03 e terminando em 03/07; perguntas utilizando Escala Likert para medir a percepção de qualidade, de 1 a 10 (escala par), onde 1 representa o valor para péssimo e 10 para excelente.

Figura 4. Avaliação da Disciplina Ensino de Computação VI durante o semestre 2025.1



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As perguntas foram categorizadas de acordo com TAGs, como *avaliacao* para avaliação geral da aula; *disposicao* para entender o estado emocional/disposição do aluno; *clareza* para clareza nas atividades propostas; *qualidade* para avaliação da qualidade da aula; *dificuldade* para percepção da dificuldade do conteúdo; *conteudo* para o nível do conteúdo da aula; *metodologia* para percepção da adequação da metodologia; e *atencao* para o nível de atenção do aluno.

Dessa forma, a satisfação geral com as aulas foi consistentemente alta, com a maioria das médias acima de 9, atingindo 10,00 nas S15 e S16. A média mais baixa registrada foi de 8,57 na S7. Já as médias para o bem-estar dos alunos variaram, mas geralmente se mantiveram em níveis positivos. As semanas S15 e S16 registraram a média mais alta de 10, enquanto a mais baixa foi de 5,75 na S9. O nível de entendimento das atividades semanais permaneceu elevado, frequentemente acima de 9. As semanas S15, S16 e S17 apresentaram as maiores médias, com 10 e 9,83 respectivamente, indicando que os alunos se sentiram bem preparados para as tarefas propostas. A excelência da aula foi avaliada de forma muito positiva, com a maioria das médias acima de 9. Sobre a dificuldade, a S3 teve a menor média de dificuldade com 4,20. Já o conteúdo trabalhado foi consistentemente bem avaliado, com a maioria das médias acima de 7,50. A adequação da metodologia recebeu avaliações elevadas, com a S16 atingindo a média de 10, e a S10 e S17 com 9,86 e 9,83 respectivamente. A média mais baixa foi de 7,33 na S14, onde foram trabalhados conceitos envolvendo RE por

meio de uma prova teórica. Por fim, o nível de atenção dos alunos manteve-se alto, com a maioria das médias acima de 7,5. As semanas S15 e S16 registraram atenção máxima com 10. A média mais baixa foi de 7,5 na S9 e S7.

Com base nas evidências coletadas durante a disciplina, por meio das respostas aos formulários de avaliação da percepção da qualidade das aulas, percebe-se que os valores se mantiveram altos durante todo o período de execução das atividades durante a disciplina. As práticas que são desenvolvidas na oficina levam em consideração essas avaliações dos alunos, onde as variáveis relacionadas à satisfação (*avaliacao, qualidade*), entendimento (*clareza*) e bem-estar (*disposicao, atencao*) possuem uma correlação positiva, sugerindo que alunos que se sentem bem tendem a ter mais atenção, o que leva a um maior entendimento das atividades e, conseqüentemente, a uma percepção mais positiva da aula e de sua excelência. Esses dados mostram a importância do planejamento e da execução de atividades e pensar em formas de avaliação que sejam efetivas e indiquem as melhores estratégias e metodologias para o ensino de RE.

5. Conclusão

Tendo em vista os procedimentos e a experiência relatada na UPE Campus Garanhuns, a oficina oferece um modelo replicável, interdisciplinar e centrado no protagonismo dos participantes, reafirmando a RE como uma estratégia promissora para a formação integral dos estudantes.

Os aprendizados obtidos nesta experiência abrirão caminhos para a continuidade e o aprimoramento das atividades propostas, estimulando a busca por novas abordagens e adaptações que possam ampliar o alcance e a eficácia da RE em diferentes contextos educacionais.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da UPE, entidade do Governo do Estado de Pernambuco, voltada para o fomento ao Ensino, Pesquisa e Extensão universitária.

Referências

- Araújo Domingos, E. R., Silva, K. L., Pessoa, E. C. T., Lima, M. P. F., & Moraes, E. C. (2025). Desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da Robótica Educacional. *Lumen Et Virtus*, 16(46), 1762-1776.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- Marinho, C., Moreira, L., Coutinho, E., Paillard, G., & Lima, E. (2016). Experiências no Uso da Metodologia Coding Dojo nas Disciplinas Básicas de Programação de Computadores em um Curso Interdisciplinar do Ensino Superior. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 5(1), 1097.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Santos, R. C., & Silva, M. D. F. A. (2020). robótica educacional: entendendo conceitos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 3, p. 345–366.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.