

ROBÓTICA EDUCACIONAL COM ARDUINO: EXPLORANDO APLICAÇÕES EM COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA

Alceu Domingues Alves
alceu.alves@ufrpe.br

Descrição Geral

A Robótica Educacional tem se consolidado como uma importante estratégia para promover a aprendizagem ativa, interdisciplinar e contextualizada (Benitti, 2012; Alimisis, 2013). Ao integrar conhecimentos de Computação, Matemática, Engenharia e Ciências, possibilita que os estudantes desenvolvam soluções para problemas reais por meio da construção e programação de protótipos, em consonância com as premissas do construcionismo (Papert, 1980).

Nesse contexto, o minicurso "Robótica Educacional com Arduino: Explorando Aplicações em Computação e Matemática", ofertado na 77ª Reunião Anual da SBPC, destacou-se por proporcionar uma imersão prática no uso dessa plataforma como ferramenta pedagógica. Durante as atividades, os participantes desenvolveram projetos utilizando sensores, atuadores e programação embarcada, explorando conceitos relacionados ao pensamento computacional (Wing, 2006; Valente, 2019), lógica, algoritmos, resolução de problemas e modelagem matemática (Borba; Penteado, 2016).

A proposta fundamentou-se na Aprendizagem Baseada em Projetos — *Project-Based Learning* ou PBL (Kilpatrick, 1918; Thomas, 2000; Bender, 2014) —, incentivando o protagonismo dos cursistas, o trabalho colaborativo e a construção de conhecimentos por meio da experimentação e da investigação, evidenciando o potencial da robótica como recurso didático inovador e motivador.

Objetivo Geral

Promover o desenvolvimento de habilidades práticas relacionadas à programação, eletrônica básica e resolução de problemas, além de apresentar possibilidades de integração da robótica educacional ao ensino de Computação e Matemática.

Objetivos Específicos

- Introduzir conceitos básicos de eletrônica e programação utilizando a plataforma Arduino;

- Desenvolver o pensamento computacional por meio da construção e programação de protótipos;
- Demonstrar aplicações práticas de conteúdos matemáticos em projetos de robótica;
- Incentivar o uso de metodologias ativas e da Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL);
- Promover a formação de professores e estudantes para o uso pedagógico das tecnologias digitais.

Habilidades Trabalhadas

As habilidades abaixo foram desenvolvidas por meio da construção de protótipos com Arduino, da resolução de problemas em projetos interdisciplinares, da modelagem de soluções, da análise de dados coletados por sensores e da compreensão dos processos de automação. Entre as habilidades mobilizadas do Ensino Médio, destacam-se:

- **EM13CO16** - Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.
- **EM13CO18** - Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.
- **EM13CO02** - Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.
- **EM13CO11** - Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.
- **EM13CO12** - Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados

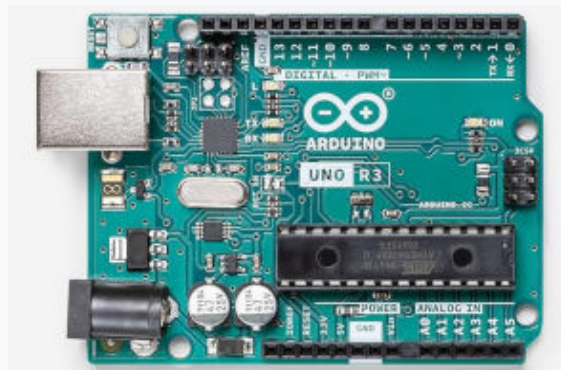
Metodologia

O curso foi desenvolvido presencialmente, adotando uma abordagem teórico-prática baseada em metodologias ativas (Moran, 2015), com destaque para a Aprendizagem Baseada em Projetos.

Inicialmente, realizou-se uma contextualização sobre Robótica Educacional, Pensamento Computacional e o potencial pedagógico da plataforma Arduino (Banzi; Shiloh, 2014). Em seguida, os participantes foram apresentados aos principais componentes da plataforma, incluindo a placa Arduino Uno, a *protoboard*, os sensores, os

atuadores e o ambiente de programação Arduino IDE, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Placa Arduino UNO original italiana



Fonte: Acervo do autor (2025).

As atividades práticas foram organizadas em desafios progressivos, permitindo que os participantes desenvolvessem gradualmente conhecimentos de eletrônica básica, programação e integração de componentes. As sequências didáticas seguiram cinco etapas:

- Problematização de uma situação real;
- Planejamento e levantamento de hipóteses (Figura 2);
- Construção e programação dos protótipos;
- Análise e interpretação dos resultados;
- Sistematização dos conceitos envolvidos.

Figura 2 - Planejamento do projeto



Fonte: Acervo do autor (2025).

Entre os projetos desenvolvidos destacaram-se:

- Acionamento e controle de LEDs;
- Controle de intensidade luminosa utilizando potenciômetros;
- Medição de distância com sensores ultrassônicos;
- Sistemas simples de automação;
- Aplicações envolvendo coleta e análise de dados.

Figura 3 - Acionamento e controle de LEDs



Fonte: Acervo do autor (2025).

Durante o desenvolvimento dos projetos, foram explorados conceitos computacionais — como algoritmos, variáveis, estruturas condicionais e laços de repetição —, além de conteúdos matemáticos relacionados à proporcionalidade, funções, medidas, estatística e análise de dados (D’ambrosio, 2012).

Resultados e Discussões

Os resultados observados indicaram que a proposta de imersão prática contribuiu para que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à programação de dispositivos físicos, à construção de protótipos e à aplicação de conceitos matemáticos em situações concretas. Além disso, os cursistas demonstraram reconhecer a robótica educacional como um recurso didático capaz de tornar o ensino mais dinâmico, contextualizado e motivador.

Avaliação

A avaliação ocorreu de forma processual e formativa, considerando a participação dos cursistas ao longo das atividades, a capacidade de resolução de problemas, o desenvolvimento dos protótipos e as discussões realizadas durante o curso.

Observou-se elevado engajamento dos participantes durante as atividades

práticas, especialmente nos momentos de construção e programação dos projetos. Os relatos apresentados ao final da formação indicaram que a utilização da plataforma Arduino favoreceu a compreensão de conceitos computacionais e matemáticos que, frequentemente, são abordados de maneira abstrata em contextos tradicionais de ensino.

Também foi possível identificar o fortalecimento da confiança dos participantes para utilizar tecnologias digitais em contextos educacionais, bem como maior compreensão sobre as possibilidades de integração entre Computação e Matemática.

Conclusão

A experiência desenvolvida na 77ª Reunião Anual da SBPC evidenciou o potencial da Robótica Educacional mediada pela plataforma Arduino como estratégia para o ensino de Computação e Matemática.

A utilização de projetos práticos possibilitou a articulação entre teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento do pensamento computacional, do raciocínio lógico e da resolução de problemas. Além disso, a abordagem baseada em projetos promoveu maior engajamento dos participantes, estimulando a criatividade, a autonomia e o trabalho colaborativo.

Conclui-se que a Robótica Educacional constitui uma ferramenta relevante para os saberes docentes (Tardif, 2014) e a formação de estudantes e professores. Ela contribui diretamente para a implementação das competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) e no complemento de Computação (Brasil, 2022), construindo práticas pedagógicas inovadoras alinhadas às demandas da cultura digital contemporânea (Kenski, 2012).

Referências

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

BANZI, M.; SHILOH, M. **Getting started with Arduino**. 3. ed. Sebastopol: Maker Media, 2014.

BENDER, W. N. **Project-based learning**: differentiating instruction for the 21st century. Thousand Oaks: Corwin, 2014.

BENITTI, F. B. V. Robótica educacional e aprendizagem: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 20, n. 3, p. 58–70, 2012.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022, de 17 de fevereiro de 2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica: complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC/CNE, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/pareceres-do-cne/ceb/2022/pceb002_22.pdf. Acesso em: jan. 2026.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2012.

KILPATRICK, W. H. The project method. **Teachers College Record**, v. 19, p. 319–335, 1918.

MORAN, J. **Educação híbrida**: um conceito-chave para a educação hoje. São Paulo: PUC-SP, 2015.

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.

THOMAS, J. W. **A review of research on project-based learning**. San Rafael: Autodesk Foundation, 2000.

VALENTE, J. A. Pensamento computacional, letramento digital e formação de professores. **Educação & Sociedade**, v. 40, e020014, 2019.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.