

# INICIAÇÃO A PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA PARA ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL 2

## INITIATION TO PROGRAMMING AND ROBOTICS FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Felipe Venteu Raimundo <sup>1</sup>

Mauricio Eiji Nakai <sup>2</sup>

Rubiane Ganascim Marques <sup>3</sup>

**Resumo:** A robótica e a programação promovem o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade. O presente trabalho traz um relato de experiência de um curso de introdução a programação e robótica utilizando a plataforma scratch, o kit Lego mindstorm EV3 e programação com kit arduino UNO 3. O curso foi aplicado para jovens com idades entre 11 e 14 anos. A experiência relatada destacou o aumento do interesse deles por áreas de STEM e a evolução na compreensão de robótica e programação. O curso mostrou-se adaptado às necessidades dos alunos e fomentou o interesse em carreiras tecnológicas. A abordagem prática e colaborativa promoveu habilidades sociais e de trabalho em equipe. Para os instrutores, o projeto ofereceu conceitos valiosos sobre práticas pedagógicas e adaptação às necessidades dos alunos. Embora surgissem desafios, como a diversidade do grupo e a complexidade dos projetos foram superadas essas dificuldades.

**Palavras-chave:** Programação para Jovens. Introdução à Robótica. Programação para Ensino Fundamental 2.

**Abstract:** Robotics and programming promote the development of skills such as problem solving, critical thinking and creativity. This work brings an experience report of an introduction to programming and robotics course using the scratch platform, the Lego mindstorm EV3 kit and programming with an Arduino UNO3 kit. The course was applied to young people aged between 11 and 14. The reported experience highlighted their increased interest in STEM areas and the evolution in their understanding of robotics and programming. The course proved to be adapted to the students' needs and fostered interest in technological careers. The practical and collaborative approach promoted social and teamwork skills. For instructors, the project offered valuable concepts about teaching practices and adapting to student needs. Although challenges arose, such as the diversity of the group and the complexity of the projects, these difficulties were overcome.

**Keywords:** Programming for Young People. Introduction to Robotics. Programming for Elementary School.

1 Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR). E-mail: felipe.dev22@gmail.com

2 Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2012) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo (2018). Docente na Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7376345732096655>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2287-1718>. E-mail: mauricionakai@utfpr.edu.br

3 Possui graduação (2003), mestrado (2005) e Doutorado (2014) em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá. É professora do magistério superior da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Apucarana do curso de Engenharia Química e mestrado de Engenharia Ambiental (PPGEA AP-LD). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7972515324968310>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8667-6612>. E-mail: rubianemarques@utfpr.edu.br

# Introdução

Crianças e adolescentes estão cada vez mais imersas no mundo tecnológico e digital, e verifica-se que a computação está inserida na vida diária desse público. Através dela permite-se vivenciar e explorar o mundo por meio de múltiplas formas, utilizando diferentes dispositivos tecnológicos. (Fernandes et al, 2018).

Segundo o MEC (2023), no ensino fundamental, compreender a computação como uma área de conhecimento é essencial. Isso não apenas ajuda a explicar o mundo atual, mas capacita os estudantes a serem agentes ativos e conscientes da transformação. Eles são capazes de analisar criticamente os impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos das tecnologias.

No Brasil, apesar de algumas iniciativas e políticas públicas, ainda existe uma escassez de investimento na área, e o ensino de programação e robótica por vezes está restrito a algumas escolas particulares. Na maioria das escolas ainda faltam profissionais capacitados, computadores e internet disponível para os alunos (Andrade; Ramalho, 2024).

O ensino de Programação e a Robótica no Ensino Fundamental e Médio pode apresentar relação benéfica com a aprendizagem significativa e facilitar o processo de ensino aprendizagem. Pois o uso de tecnologias digitais possibilita acesso a novas informações, novas maneiras de interagir e construir o espaço, incentivando o processo de ensino-aprendizagem (Lamas; Seabra, 2024). Além disso, as possibilidades de inserção no mercado de trabalho são maiores quando o jovem tem o conhecimento de programação e robótica, pois as competências desenvolvidas no aprendizado dessas ferramentas são utilizadas em todas as áreas do conhecimento.

Para introdução a programação a plataforma Scratch é uma boa opção. O Scratch é uma plataforma gratuita e acessível a toda população, esta plataforma foi desenvolvida pelo Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) em 2007 (Zednik et al. 2019). Ela permite a iniciação de programação de pessoas leigas no campo de programação. Com o Scratch os alunos criam suas próprias histórias, jogos e animações através de uma interface visual baseada em blocos de código, eliminando a necessidade de digitação complexa. Essa metodologia estimula a criatividade e o pensamento lógico, pois os estudantes podem experimentar diferentes combinações de comandos e ver os resultados de suas ações em tempo real.

A utilização do kit Lego Mindstorm EV3 para robótica educacional, leva a criança ou adolescente a programação e robótica de uma maneira divertida e intuitiva. Segundo Silva et al. (2015) a linguagem é simples e didática, na qual são utilizados blocos, que são as unidades elementares da programação. A

flexibilidade do sistema permite que os alunos experimentem diferentes configurações e soluções, estimulando a criatividade e a resolução de problemas. E incentivando os mesmos a seguirem com a robótica.

A utilização de programação e introdução aos conceitos de robótica com o Arduino UNO 3 é uma ferramenta que se difere do kit Lego principalmente pela forma de programação, a plataforma do Arduino é uma plataforma de hardware aberta que permite uma maior flexibilidade e personalização, mas sua programação ocorre em linguagem C/C++ o que leva um passo adiante o aprendizado em relação ao kit Lego Mindstorm EV3.

O presente trabalho tem como objetivo mostrar um relato de experiência da aplicação e acompanhamento da introdução dos conceitos de programação e robótica para alunos de ensino fundamental 2, entre 11 e 14 anos, durante dois semestres, mostrando os desafios e realizações durante o curso.

## Metodologia

A experiência descrita no presente artigo foi realizada nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, durante o segundo semestre de 2023 e o primeiro semestre de 2024, como parte de um projeto de extensão universitária. As aulas tiveram como público-alvo alunos de escolas tanto públicas como particulares, com idades entre 11 a 14 anos, selecionados por meio de interesses pessoais em áreas de tecnologia.

O objetivo foi aproximar o conhecimento acadêmico da comunidade externa, em especial de estudantes do ensino fundamental e médio de escolas públicas e particulares da região. As atividades foram planejadas e implementadas para oferecer aulas de introdução à programação utilizando a plataforma Scratch, introdução da robótica utilizando o kit LEGO Mindstorms EV3 e a plataforma Arduino, escolhidos por sua acessibilidade, versatilidade e potencial de engajamento.

A escolha das ferramentas Scratch, EV3 e Arduino se deu em função de suas capacidades de introduzir conceitos básicos de programação e robótica de forma intuitiva (no caso do Scratch e EV3), e de aprofundar a compreensão dos alunos sobre eletrônica e programação em um ambiente de código aberto (no caso do Arduino).

A experiência foi organizada em módulos semanais, cada um com duração de duas horas. Esses módulos abordam desde os conceitos introdutórios de programação e robótica até projetos mais avançados, combinando teoria e prática. Cada aula começava com uma breve introdução teórica, seguida da aplicação prática dos conceitos através da construção e programação de robôs. Por exemplo, no primeiro módulo, os alunos foram introduzidos ao kit EV3, aprendendo sobre seus componentes e montando seu primeiro robô. Nos módulos subsequentes, eles se familiarizaram com a programação básica do EV3 e, posteriormente, com a plataforma Arduino, montando circuitos e controlando componentes eletrônicos. Ao final do curso, os alunos integraram as duas plataformas em projetos mais complexos.

Para promover a colaboração e a troca de conhecimentos, os alunos foram incentivados a trabalhar em grupo durante as atividades. Além disso, ao término de cada módulo, uma sessão de reflexão foi conduzida, permitindo que os alunos discutissem os desafios enfrentados e as soluções encontradas. Essas discussões foram guiadas pelos instrutores, facilitando a integração do conhecimento adquirido com outras áreas do conhecimento, como matemática e física.

A avaliação do impacto das aulas foi realizada por meio de questionários aplicados antes e após o curso, com o objetivo de medir o desenvolvimento do conhecimento e o interesse dos alunos em robótica e tecnologia. Além disso, observações qualitativas sobre o engajamento e a participação dos alunos foram registradas ao longo do projeto.

Os resultados obtidos mostraram um aumento significativo no interesse dos alunos por áreas de STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) após a participação no curso. A experiência também proporcionou aos instrutores uma oportunidade de reflexão sobre as estratégias de ensino utilizadas, permitindo avaliar sua eficácia em tornar a robótica acessível e atrativa para o público jovem. Este projeto

também se configurou como um espaço de aprendizado mútuo, onde tanto a academia quanto a comunidade se beneficiam da troca de conhecimentos e vivências.

## Desenvolvimento, resultados e discussão

A experiência relatada evidenciou uma série de resultados significativos, tanto para os alunos participantes quanto para a equipe de instrutores. Primeiramente, o aumento no interesse dos estudantes por áreas de STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) foi um dos principais destaques.

Os questionários aplicados antes e após o curso indicaram que a maioria dos alunos demonstrou uma evolução notável em termos de compreensão dos conceitos básicos de robótica e programação. Além disso, foi possível observar um crescimento no entusiasmo em explorar essas áreas de maneira mais aprofundada no futuro, com vários alunos expressando interesse em seguir carreiras relacionadas à tecnologia.

Outro ponto relevante foi a capacidade do curso em adaptar-se às necessidades e interesses dos alunos.

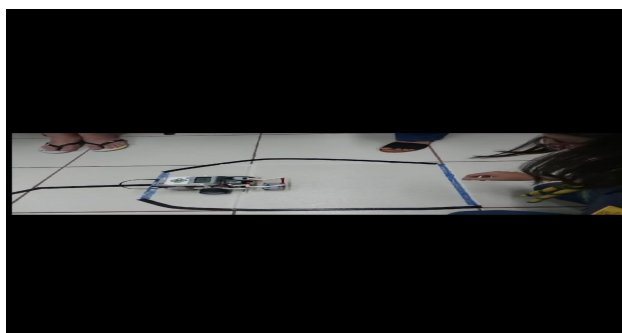
Na iniciação a programação os jovens mostraram-se curiosos e interessados, as aulas iniciaram com códigos pequenos e seguiram com códigos maiores. Os jovens ficaram muito entusiasmados quando puderam escolher personagens e fazer programações com movimentos desses personagens, eles colocaram músicas, movimentos e sons que foi escolhido conforme a afinidade de cada um. Essa programação inicial levou os mesmos a compreender a lógica de programação, o que facilitou a iniciação de robótica com o kit Lego Mindstorms EVE.

A escolha do kit LEGO Mindstorms EV3 e da plataforma Arduino revelou-se acertada, uma vez que ambos foram bem aceitos pelos alunos e conseguiram manter o engajamento durante as aulas. O EV3, com sua interface intuitiva e capacidade de criar projetos práticos desde o início, facilitou a introdução dos alunos aos conceitos de robótica, enquanto o Arduino ofereceu um desafio maior, permitindo aos alunos aplicarem e expandirem seus conhecimentos em eletrônica e programação.

A dinâmica de trabalho em grupo também desempenhou um papel importante no sucesso do projeto. O ambiente colaborativo não só incentivou a troca de ideias e a solução coletiva de problemas, mas também ajudou a desenvolver habilidades sociais e de trabalho em equipe, essenciais para o desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos. As sessões de reflexão ao final de cada módulo foram igualmente importantes, permitindo que os alunos consolidassem o aprendizado e compartilhassem suas experiências e dificuldades, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Os jovens iniciaram a programação com modelos simples como um robô que segue para frente e para trás ou que sorri ou se mostra triste. E finalizaram com um robô que deveria levar um objeto de um local para outro, seguindo por linhas (Figura 1).

**Figura 1.** Robô montado com o kit Lego Mindstorms EV3 pelos jovens com objetivo de levar um objeto de um ponto ao outro







**Fonte:** autoria própria (2024)

Quando apresentados a linguagem C/C++ alguns dos jovens apresentaram uma maior dificuldade de entendimento dos conceitos, estes tinham idade de 11 e 12 anos, os de 13 e 14 anos tiveram uma maior facilidade na programação em C/C++.

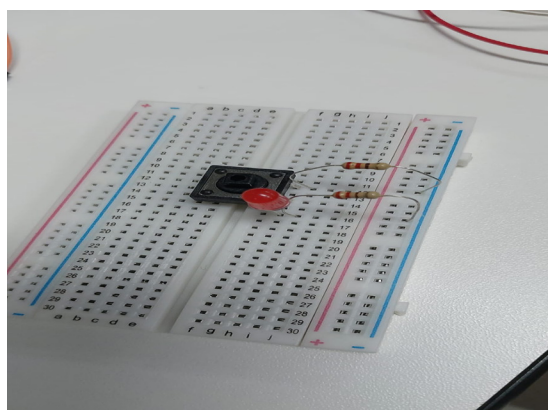
Para a construção do semáforo foram apresentados conceitos de física como pólos positivos e negativos, utilização de resistores, escolha dos mesmos entre outros conceitos. Provavelmente a dificuldade dos mais novos é devido a ainda não ter tido uma introdução de física na escola.

O primeiro projeto foi acender um led, seguindo para acendimento de led com botão (Figura 2), até a construção de um semáforo com placa e automatizado.

Mas foi verificado que ao final do projeto do semáforo todos conseguiram entender os conceitos envolvidos e se interessaram pelo tema.

Para os instrutores, o projeto serviu como uma oportunidade valiosa de reflexão sobre as práticas pedagógicas adotadas. A experiência possibilitou a identificação de estratégias que foram eficazes em despertar o interesse dos alunos e em facilitar a compreensão de conceitos complexos. Além disso, a interação com os alunos proporcionou aos instrutores insights sobre como adaptar suas abordagens de ensino para torná-las mais inclusivas e alinhadas às necessidades do público jovem.

**Figura 2.** Iniciação a Robótica com arduino



**Fonte:** autoria própria (2024).

Embora os resultados tenham sido amplamente positivos, alguns desafios surgiram ao longo do projeto. A diversidade do grupo, tanto em termos de idade quanto de conhecimento prévio, exigiu dos instrutores uma maior adaptabilidade para ajustar as atividades ao ritmo de aprendizagem de cada estudante. Além disso, a combinação das plataformas EV3 e Arduino em projetos mais avançados evidenciou a necessidade de mais tempo para que os alunos assimilassem completamente os conceitos.

Para superar esses desafios, foram adotadas estratégias pedagógicas eficazes, como a formação

de grupos menores baseados nos níveis de conhecimento e a disponibilização de materiais de apoio adicionais.

Nos questionários os jovens relataram que aprenderam conceitos que desconheciam, que a plataforma do lego é mais fácil de trabalhar que a do arduino, mas entenderam que a programação para o arduino e verificaram que sua utilização traz diversas possibilidades. Todos também mostraram interesse em continuar o projeto de robótica e alguns demonstraram interesse em seguir carreira nesta área de tecnologia.

## Conclusão

O projeto cumpriu seus objetivos de aproximar o conhecimento acadêmico da comunidade externa, demonstrando que é possível engajar jovens estudantes em áreas de STEM através de práticas educativas inovadoras e acessíveis. A troca de conhecimentos e experiências entre a academia e a comunidade revelou-se frutífera, beneficiando ambos os lados e deixando um legado positivo que poderá ser expandido em futuras edições do projeto.

## Referências

DE MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P. Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 456 - 480, 2019. DOI: 10.5335/rep.v26i2.8701. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8701>. Acesso em: 15 jul. 2024.

FERNANDES, Manasses; SANTOS, Camila Amorim Moura dos; SOUZA, Edmar Egidio de; FONSECA, Marcos Guimarães. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 24. 2018, Fortaleza, CE. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 315-322. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.315>.

ANDRADE, F.; ROCHA JANUÁRIO RAMALHO, N. Uma proposta para o ensino de robótica no Ensino Médio: a transição do kit Lego para o Arduino. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 27, n. 1, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/136723>. Acesso em: 15 jul. 2024.

LAMAS, R. .; SEABRA, J. . Ferramentas de programação e robótica de baixo custo para melhoria da qualidade no ensino fundamental e médio. **Research, Society and Development** , [S. l.] , v. 11, n. 10, p. e85111032574, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.32574. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32574>. Acesso em: 15 jul. 2024.

ZEDNIK, Herik; TAKINAMI, Olga; BRASIL, Ronald; SALES, Selma Bessa; ARAUJO, Sibere. Contribuições do Software Scratch para Aprendizagem de Crianças com Deficiência Intelectual. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 25. 2019, Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 394-403. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.394>.

Silva K., Sanches, E. S. Sanches, I. S., Pierim, N., Odakura, V. Lego Mindstorms EV, **Computer on the beach**, 2015, Florianópolis, SC. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/issue/view/313>. Acesso em: 10 jul. de 2024.

Recebido em 09 de dezembro de 2024.

Aceito em 17 de janeiro de 2025.