

ROBÓTICA EDUCACIONAL: DESENVOLVENDO HABILIDADES DE COLABORAÇÃO, COMUNICAÇÃO E PENSAMENTO LÓGICO EM ADOLESCENTES DA MICRORREGIÃO NOROESTE DO ESPÍRITO SANTO

Richard Allen de Alvarenga ¹
Heyder Vágner Ramos ²

A robótica educacional é uma metodologia que promove o aprendizado por meio da construção e programação de robôs, com o objetivo de desenvolver habilidades como pensamento lógico, comunicação e colaboração. O projeto “Programar para Avançar - Letramento em Programação e Robótica para Alunos da Rede Pública” foi implementado na microrregião Noroeste do Espírito Santo, visando a inclusão tecnológica e socialização de adolescentes da rede pública. Desenvolvido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), campus Barra de São Francisco, entre 2022 e 2023, o projeto ofereceu dois cursos interdependentes: "Criação de Jogos com Programação em Linguagem de Blocos (Scratch)" e "Robótica Educativa com Conjunto LEGO Spike Prime". Ambos os cursos foram estruturados para explorar metodologias ativas, permitindo que os alunos desenvolvessem competências em programação e robótica através de atividades práticas e colaborativas. Este artigo explora as atividades desenvolvidas em cada curso, bem como os benefícios em potencial que elas podem proporcionar aos adolescentes, como o desenvolvimento de pensamento lógico por meio da programação com Scratch e habilidades de comunicação e trabalho em equipe por meio das atividades de robótica. O projeto gerou resultados significativos, como a matrícula de 356 novos alunos e uma taxa de conclusão de 80%, com destaque para a inclusão de 38,4% de participantes do público feminino. Os resultados indicam que o aprendizado vai além do domínio técnico, proporcionando um impacto positivo na forma de pensar dos alunos e oferecendo oportunidades de inclusão social e acesso ao conhecimento tecnológico. O projeto, assim, não apenas ensinou a programar e construir robôs, mas também abriu portas para um futuro mais inclusivo e tecnologicamente capacitado para os jovens participantes.

Palavras-chave: Programação, Robótica, Inclusão Social, Tecnologia, Raciocínio Lógico

¹ Professor EBTT de Administração e Economia do Instituto Federal do Espírito Santo. Mestre pelo curso de Economia Empresarial, da Universidade Cândido Mendes/RJ. richard.alvarenga@ifes.edu.br;

² Professor EBTT de Informática (Desenvolvimento WEB) do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul. Mestre do Curso de Mestrado Profissional em Educação Profissional Tecnológica do Instituto Federal do Espírito Santo - campus Vitória ES. heyder.ramos@ifms.edu.br;

INTRODUÇÃO

A robótica educacional tem se mostrado uma ferramenta poderosa no desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como a colaboração, a comunicação e o pensamento lógico. Por meio de atividades práticas que envolvem a montagem e programação de robôs, os estudantes são desafiados a trabalhar em equipe, resolver problemas de forma criativa e comunicar suas ideias com clareza. O uso de plataformas de programação em blocos, como o Scratch, e kits de robótica, como o LEGO SPIKE Prime, proporciona um ambiente de aprendizado dinâmico e envolvente, onde os alunos podem aplicar conceitos teóricos na prática e experimentar o impacto de suas decisões em tempo real.

O Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) campus Barra de São Francisco, por meio do projeto "Programar para Avançar", implementou um curso focado em robótica educativa com o objetivo de promover a inclusão tecnológica e o desenvolvimento de competências sociais e cognitivas em adolescentes da microrregião Noroeste do Espírito Santo. Ao longo de encontros presenciais, os participantes tiveram a oportunidade de se envolver em atividades que exploram a programação de computadores e a montagem de robôs, estimulando a cooperação e o trabalho colaborativo.

O presente artigo busca explorar como a robótica educacional e a programação podem desenvolver essas habilidades fundamentais em adolescentes. A metodologia utilizada baseia-se em uma combinação de atividades práticas divididas em duas frentes principais: a programação em blocos com Scratch, que estimula o pensamento lógico, e a robótica com kits LEGO, que foca no desenvolvimento da colaboração e da comunicação entre os participantes. Através da análise dessas atividades, será possível compreender os efeitos positivos que o aprendizado prático e coletivo pode gerar no ambiente educacional.

METODOLOGIA

O projeto "Programar para Avançar" é estruturado em dois cursos complementares, voltados para o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e cognitivas em adolescentes: o Curso de Programação de Computadores em Linguagem

de Blocos (Scratch) e o Curso de Robótica Educativa com Kit LEGO SPIKE Prime (Figura 01). O primeiro curso é focado na introdução à programação, utilizando a plataforma Scratch, que permite aos alunos aprenderem conceitos fundamentais de lógica de programação de maneira prática e visual. As atividades são desenvolvidas em blocos, o que facilita a compreensão e aplicação dos conceitos de sequenciamento, variáveis, operadores e eventos, estimulando o pensamento lógico dos participantes.



Figura 1. Artes de divulgação dos Cursos de Programação e Robótica.

Fonte: IFES (2021)

O segundo curso, por sua vez, é voltado para a robótica educativa, utilizando o kit LEGO SPIKE Prime para construir e programar robôs que realizam diversas tarefas. Nesse curso, os alunos trabalham em grupo, o que promove o trabalho em equipe, a colaboração e a comunicação. Cada atividade de robótica segue um ciclo que envolve contextualização, montagem do hardware e programação do software, garantindo que os alunos desenvolvam tanto habilidades técnicas quanto sociais ao longo do processo.

A seguir, descrevem-se as atividades propostas e seus impactos na formação dos alunos, explorando como cada uma contribui para o desenvolvimento das habilidades de pensamento lógico, colaboração e comunicação.

1. Atividades de Programação com Scratch

As atividades de programação com Scratch foram projetadas para introduzir de forma progressiva os conceitos fundamentais de programação, desenvolvendo o pensamento lógico dos alunos por meio de uma abordagem interativa e prática. Ao longo

do curso, os estudantes participaram de atividades que exploraram sequencialmente elementos como sequenciamento, estruturas condicionais, uso de variáveis, e operadores lógicos e matemáticos, utilizando sempre a linguagem visual de blocos do Scratch, que facilita a compreensão e aplicação desses conceitos.

No início, os alunos foram apresentados à plataforma Scratch, onde exploraram os recursos de criação e controle de atores e cenários. Atividades introdutórias, como criar um primeiro projeto e desenvolver uma animação simples de “Peixes no Fundo do Mar”, serviram para familiarizar os estudantes com os blocos de “movimento” e “aparência”. Essas tarefas iniciais foram essenciais para que os alunos entendessem a lógica sequencial, observando como cada comando afeta o comportamento dos elementos na tela. Esse processo de exploração inicial, seguido pelo ajuste dos comandos, consolidou o entendimento sobre causa e efeito, base crucial para o desenvolvimento do pensamento lógico.

Criação de Jogos com Programação em Linguagem de Blocos (Scratch) - ATIVIDADES



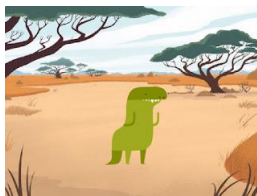
ATIVIDADE 01 - CRIE SEU PRIMEIRO PROJETO

Objetivos:
Criar conta no Scratch
Conhecer a Plataforma
Conhecer recursos de Atores e Cenários
Criar primeiro projeto com Scratch



ATIVIDADE 02 - PEIXES NO FUNDO DO MAR

Objetivos:
Aprender a utilizar os blocos de comando de “movimento” e “aparência”, criando uma animação do fundo do mar.



ATIVIDADE 03 - FAÇA UM PERSONAGEM ANDAR

Objetivos:
Aprender a utilizar os blocos de comando de “movimento” e “aparência”, criando uma animação de um ator que anda pela tela.



ATIVIDADE 04 - APRESENTE-SE COM O SCRATCH!

Objetivos:
Aprender a utilizar os blocos de comando de “som”, criando uma apresentação pessoal com Scratch.



ATIVIDADE 05 - ANIME SEU NOME

Objetivos:

Aprender a utilizar os blocos de comando de “eventos”, criando uma animação com o próprio nome. Utilizar atores com letras do alfabeto e comandos já aprendidos: movimento, aparência e som.



ATIVIDADE 06 - JOGO DA PERSEGUIÇÃO

Objetivos:

Aprender os blocos de comando de “controle” –

estruturas de repetição:

REPITA X VEZES

SEMPRE

estruturas condicionais:

SE, ENTÃO

Criar um jogo que simule uma perseguição: O ator 1 deve se mover aleatoriamente pela tela, o ator 2 deve se mover controlado pelo usuário através do teclado do computador.



ATIVIDADE 07 - JOGO DO LABIRINTO

Objetivos:

Continuar utilizando os blocos de controle aprendidos anteriormente.

Comandos de aparência, movimento e som.

estruturas de repetição:

REPITA X VEZES

SEMPRE

estruturas condicionais:

SE, ENTÃO

Criar um clássico jogo do labirinto, em que um ator deve percorrer as paredes até encontrar a saída.



ATIVIDADE 08 - JOGO DA ADIVINHAÇÃO

Objetivos:

Aprender o conceito de variáveis

Aprender como declarar e utilizar variáveis no Scratch

Conhecer operadores lógicos e matemáticos

Desenvolver as atividades utilizando operadores e variáveis

Criar um jogo da adivinhação, em que o aluno deve adivinhar um número aleatório escolhido pelo computador.



ATIVIDADE 09 - CALCULADORA COM SCRATCH

Objetivo:

Criar uma calculadora onde o aluno escolha dois números e o programa faça as quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão)

À medida que o curso avançava, os alunos foram desafiados com atividades mais complexas, como a criação de animações onde os personagens se movem e respondem a comandos, e jogos interativos como o “Jogo da Perseguição” e o “Jogo do Labirinto”. Nessas atividades, foram introduzidos os conceitos de estruturas de repetição e condicionais (como “SE, ENTÃO” e “REPITA X VEZES”), desafiando os alunos a programar interações mais elaboradas entre os atores. Por exemplo, os estudantes programaram personagens para responderem aos comandos do usuário e interagirem com outros elementos da tela de maneira específica. Essas atividades estimulam a capacidade de planejar e antecipar ações, uma vez que exigiam que os alunos analisassem diferentes cenários e adaptassem a lógica dos jogos conforme necessário.

Nas etapas seguintes, os alunos trabalharam em projetos que exigiam a integração de múltiplos comandos, como a animação do nome e a apresentação pessoal com som, aplicando blocos de eventos, sons e movimentações simultâneas. Essas atividades ampliaram a compreensão dos alunos sobre a combinação de diferentes elementos em um programa e estimularam a experimentação de formas mais complexas de interatividade.

As atividades finais do curso, como o “Jogo da Adivinhação” e a “Calculadora com Scratch”, introduziram o uso de variáveis e operadores lógicos e matemáticos. Nesses desafios, os alunos aprenderam a manipular variáveis para armazenar e processar informações, aplicando operadores para criar interações matemáticas e lógicas em tempo real. Esses exercícios permitiram que os estudantes desenvolvessem um raciocínio mais abstrato, necessário para compreender e construir algoritmos mais complexos. Ao aplicar tudo o que haviam aprendido anteriormente, os alunos foram capazes de criar projetos que integravam diversos blocos e elementos de programação, testando e ajustando suas soluções para garantir que os programas funcionassem conforme esperado.

Ao longo de todas essas atividades, os alunos tiveram a oportunidade de experimentar a lógica por trás da programação de forma prática e lúdica. A estrutura progressiva do curso permitiu que eles construíssem seu conhecimento de forma acumulativa, com cada atividade servindo como base para o próximo nível de complexidade. Assim, os alunos consolidaram habilidades de pensamento crítico e solução de problemas, fundamentais para a programação e aplicáveis em outras áreas de

suas vidas, como a resolução de problemas matemáticos e a tomada de decisões no dia a dia.

Em resumo, as atividades de programação com Scratch proporcionaram um ambiente de aprendizado dinâmico e visualmente interativo, onde os alunos puderam explorar conceitos de programação e desenvolver o pensamento lógico de maneira gradual e eficaz. De acordo com Andriola (2021), o uso da programação na robótica estimula a organização do pensamento do aluno na tomada de decisão para a solução dos desafios envolvidos nos projetos de criação, além de potencializar a escrita, já que ele aprende a organizar melhor suas ideias e pensamentos, conseguindo estruturar com mais facilidade o texto a ser escrito

2. Atividades de Robótica com LEGO SPIKE Prime

As atividades de robótica, realizadas com os kits LEGO SPIKE Prime, focam no desenvolvimento das habilidades de colaboração e comunicação dos alunos, além da aplicação da lógica e da linguagem de programação aprendida no curso anterior. Elas são organizadas para promover o trabalho em grupo, onde cada estudante tem um papel fundamental na montagem e programação dos robôs.



Levante-se e dance!

Quanto tempo um aluno fica sentado? Pense no tempo que ele gasta na sala de aula, no computador, assistindo TV ou jogando videogame. O “Break Dance” é um robô simples para ser montado e programado no primeiro contato com robótica. Ele vai dançar na batida e lembrá-lo de se levantar e se mexer.

Equipamentos utilizados: 01 computador, 02 motores médios, 01 sensor de cor, 01 hub programável, peças de LEGO.



Projetar para alguém

Você consegue projetar algo para outra pessoa? O que é necessário para criar algo para outra pessoa? Se o aluno pudesse substituir a mão de alguém por outra coisa, o que seria? O que ele faria? O braço mecânico deve simular uma mão/garra para pegar e segurar objetos.

Equipamentos utilizados: 01 computador, 02 motores médios, 01 motor grande, 01 sensor de pressão, 01 hub programável, peças de LEGO.



Mantenha-o seguro!

Bloqueios e senhas são dispositivos de segurança que são usados em muitos lugares para manter as coisas seguras. Seus alunos são capazes de pensar e programar dispositivos de segurança. O cofre é um projeto para testar condições de acesso.

Equipamentos utilizados: 01 computador, 02 motores médios, 01 motor grande, 01 hub programável, peças de LEGO. Pode ser utilizado sensor de cor para parâmetros de segurança.



Vamos construir você em uma bicicleta inteligente!

Nesta aula os alunos utilizam motores e sensores de proximidade e de cor. O projeto também envolve muito movimento. O objetivo é criar uma bicicleta que se mova de acordo com o programado.

Equipamentos utilizados: 01 computador, 02 motores médios, 01 hub programável, peças de LEGO. Pode ser utilizado sensor de cor e sensor de proximidade para, por exemplo, fazer a bicicleta parar quando encontrar um obstáculo.



Vamos aprender algumas táticas de competição!

Deslocar-se ao redor de obstáculos é a chave para o sucesso no campo de competição de robótica. Nesta atividade final, os alunos devem programar todos os movimentos que sua Base Motriz deveria ser capaz de fazer para percorrer um caminho traçado na pista.

Equipamentos utilizados: 01 computador, 02 motores médios, 01 motor grande, 01 sensor de cor, 01 hub programável, peças de LEGO. Pode ser utilizado sensor de cor e sensor de proximidade para, por exemplo, fazer a base motriz desviar de obstáculos. Pode-se utilizar, também, pistas pré-desenhadas pelo professor ou personalizadas pelos alunos.

As atividades de robótica com LEGO SPIKE Prime foram planejadas para promover o desenvolvimento de habilidades sociais, como colaboração, comunicação e trabalho em equipe, além de proporcionar um aprendizado prático sobre montagem e programação de robôs. Ao longo de cinco encontros presenciais, os alunos foram desafiados a trabalhar em grupo para montar e programar diferentes tipos de robôs, utilizando motores, sensores e hubs programáveis, explorando ao máximo os recursos dos kits.

Desde o início, com atividades simples como a construção do robô “Break Dance”, os alunos começaram a desenvolver habilidades de coordenação e comunicação ao dividir tarefas e alinhar a programação para que o robô se movesse conforme planejado. O foco era garantir que todos os membros do grupo participassem ativamente, discutindo estratégias e compartilhando ideias para alcançar o resultado final. Essas

dinâmicas iniciais prepararam os estudantes para projetos mais complexos, como a construção de um braço mecânico para simular uma garra e o desenvolvimento de dispositivos de segurança, como um cofre programado para responder a sensores de cor e proximidade.



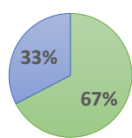
Figura 2. Alunos de 8º ano personalizam o robô “Break Dance” (atividade 01), mudando a “cabeça” e os “braços”. Fonte: Dos autores (2023).

Essas atividades, que envolvem a montagem de componentes mecânicos e a aplicação de comandos programáveis, exigem que os alunos pratiquem a escuta ativa e o compartilhamento de informações, pois cada integrante é responsável por uma parte específica do projeto. Por exemplo, ao construir a bicicleta inteligente ou programar a Base Motriz para percorrer uma pista cheia de obstáculos, os participantes precisam comunicar constantemente suas observações e ajustes necessários para que todos os elementos funcionem em sincronia. A programação dos sensores e motores demanda um esforço colaborativo, pois é necessário que o grupo coordene o funcionamento das partes físicas do robô com os comandos digitais, fortalecendo a cooperação e a capacidade de negociação para resolver problemas em conjunto.

Além disso, a programação de robôs para desviar de obstáculos e responder a comandos específicos desafia os alunos a desenvolverem soluções de forma criativa e estratégica, estimulando o pensamento crítico e a capacidade de adaptação. As discussões em grupo, que são parte fundamental do processo, permitem que os estudantes aprendam a articular suas ideias, argumentar sobre suas escolhas e aceitar sugestões de colegas, reforçando a comunicação clara e a colaboração construtiva.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

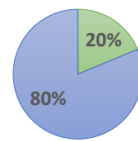
O projeto "Programar para Avançar" mostrou impactos significativos no desenvolvimento de adolescentes da microrregião Noroeste do Espírito Santo, tanto no aspecto técnico quanto no social. Ao longo de dois anos, 356 adolescentes foram atendidos, sendo sua totalidade proveniente de escolas públicas e a grande maioria provenientes de comunidades carentes. As atividades de programação e robótica foram estruturadas para proporcionar uma experiência prática e inclusiva, capaz de desenvolver habilidades como pensamento lógico, colaboração e comunicação, essenciais para o aprendizado e para a vida. O projeto teve um alto índice de aprovação e aceitação, o que garantiu uma baixa evasão dos alunos, atingindo 80% de conclusão (Gráficos 01 e 02).



356 novas matrículas geradas

235 – Programação *Scratch*

121 – Robótica Educativa



80% de conclusão

356 – Matriculados

285 – Concluintes Aprovados

Gráficos 01 e 02. Número de matrículas geradas e percentual de aprovação.

Fonte: Dos autores (2023).

Durante as atividades de programação com Scratch, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver algoritmos e estruturar o pensamento lógico de forma lúdica. Criando jogos e animações, os participantes aprenderam a organizar ideias e resolver problemas de maneira sequencial, utilizando variáveis e operadores para criar interações dinâmicas. Isso permitiu que os alunos se familiarizassem com a lógica da programação, ao mesmo tempo em que desenvolveram autonomia e confiança para explorar o ambiente digital.

As atividades de robótica com LEGO SPIKE Prime complementaram esse aprendizado ao promover o trabalho em grupo e a interação entre os alunos. Ao montarem e programarem robôs, os participantes foram desafiados a dividir tarefas, discutir estratégias e colaborar para alcançar um objetivo comum. Esse processo foi essencial para desenvolver habilidades de trabalho em equipe e comunicação, fundamentais não apenas para o ambiente escolar, mas também para a vida cotidiana e profissional dos adolescentes. A robótica, nesse contexto, mostrou-se eficaz para estimular a troca de ideias e o planejamento colaborativo, fortalecendo a capacidade de resolver problemas coletivamente.

Os depoimentos dos participantes refletem a importância e o impacto dessas atividades. Uma aluna do 9º ano da Escola Municipal Vicente Amaro da Silva, em Mantenedópolis, afirmou: *“Estou muito grata por ter tido a chance de aprender sobre robótica, nunca tive contato com isso e como sou uma pessoa que gosta mais de arte, não achei que iria gostar. Quando comecei a fazer as atividades foi bem diferente de qualquer coisa que estava acostumada, ver os resultados me deixaram feliz e impressionada! Obrigada pela paciência.”* Esse depoimento destaca como o projeto pode surpreender os alunos ao abrir novos horizontes e mostrar que a tecnologia e a arte podem se complementar, incentivando o interesse e a curiosidade em áreas que antes não faziam parte de suas experiências.

Outro aluno do 9º ano da Escola Municipal Córrego do Café, em Águia Branca, compartilhou: *“O curso de robótica foi bom porque me ensinou a como utilizar computadores, pois eu não tenho um em casa, também ajudou a fazer programação de desenho animado, uma coisa que eu sempre quis saber como é que faz.”* Esse relato evidencia o papel do projeto em promover a inclusão digital, oferecendo aos alunos a oportunidade de acessar ferramentas tecnológicas que não estariam disponíveis em suas rotinas diárias. Ao aprender a programar e a usar computadores, esses jovens não só desenvolvem habilidades técnicas, mas também ganham acesso a novos conhecimentos e possibilidades que ampliam suas perspectivas educacionais e profissionais.

Estes são apenas dois relatos dentre os 356 alunos que passaram pelos cursos de programação e robótica ao longo dos anos de 2022 e 2023. Os resultados apontam que o projeto foi bem-sucedido em proporcionar um ambiente de aprendizado inclusivo e colaborativo, onde os adolescentes puderam experimentar a tecnologia de maneira prática e significativa. A combinação de atividades de programação e robótica permitiu aos alunos não só desenvolver habilidades técnicas, mas também exercitar o trabalho em equipe e a comunicação eficaz, preparando-os para desafios futuros e oferecendo um espaço para a socialização e o crescimento pessoal.

Finalmente, resta demonstrado que o impacto do projeto foi além da aprendizagem técnica, alcançando também o desenvolvimento social e emocional dos participantes. Através das atividades, os alunos foram encorajados a explorar novas áreas de interesse, superar dificuldades e trabalhar coletivamente para alcançar resultados, reforçando a

importância de iniciativas educacionais que integrem tecnologia e habilidades socioemocionais de forma acessível e dinâmica.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLA, W.B. **Impactos da robótica no ensino básico: estudo comparativo entre escolas públicas e privadas**. Ciênc educ (Bauru) [Internet]. 2021;27:e21050. Available from: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210050>. Acesso em 12 out. 2024.
- APRENDA SCRATCH. *Aprenda Scratch: Curso Online de Criação de Jogos com Scratch*. Disponível em: <https://aprendascratch.com.br>. Acesso em: 12 out. 2024.
- MIT MEDIA LAB. *Scratch - Imagine, Program, Share*. Massachusetts Institute of Technology. Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em: 12 out. 2024.
- PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Computação*. São Paulo: Artmed, 1997.
- PAIVA, Ricardo; SILVA, Fernanda. *Robótica Educacional e Pensamento Computacional: O Impacto de Programação e Robótica na Formação de Jovens*. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 45-67, 2020.
- RAMOS, Heyder Vágner. **PROGRAMAR PARA AVANÇAR - Letramento em Programação e Robótica para Alunos da Rede Pública**. Disponível em: <https://roboticaifes.blogspot.com>. Acesso em: 12 out. 2024.
- SILVA, Ana C.; SOUZA, Marco A. *Tecnologia e Inclusão Digital na Educação Pública: Um Estudo de Caso com Programação e Robótica no Ensino Fundamental*. Cadernos de Pedagogia, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 78-95, 2019.
- IFES - INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. *Relatório Final do Projeto Programar para Avançar: Letramento em Programação e Robótica*. Disponível em <https://saofrancisco.ifes.edu.br/index.php/noticias/16546-conheca-o-projeto-de-robotica-do-ifes-campus-barra-de-sao-francisco>. Acesso em 18 out 2024.