

Ensino de Programação na Educação Básica: Uma Abordagem Progressiva de *Scratch*, Robótica Educativa e *Python*

Rafael Rocha Ribeiro¹, Giulia Ramos de Oliveira¹, Cristina Sayuri Côrtes Ouchi Dusi²

¹Instituto de Ciências Exatas (ICE)

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora, MG

{rafael.rocha, giulia.amos}@estudante.ufjf.br

²Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC)

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora, MG

cristina.dusi@ufjf.br

Abstract. *This article proposes a progressive pedagogical approach to teaching programming in basic education, structured into three stages: Scratch-based, Educational Robotics with block-based programming, and Python. The methodology was implemented within the "Minds of the Future" project, aiming to facilitate a seamless transition between programming paradigms.*

Resumo. *Este artigo apresenta uma abordagem pedagógica progressiva para o ensino de programação na educação básica, estruturada em três etapas: Scratch, robótica educacional com programação em blocos e Python. Essa metodologia foi implementada no projeto "Minds of the Future", com o objetivo de facilitar uma transição fluida entre os paradigmas de programação.*

1. Introdução

A programação emergiu como uma habilidade essencial no século XXI, fomentando o pensamento computacional e sendo crucial na resolução de problemas [Araújo et al. 2016]. No entanto, a complexidade de linguagens textuais como *Python* pode dificultar o aprendizado [Silva et al. 2021], devido às dificuldades de interpretação textual frequentemente observadas entre os alunos. Para mitigar essa barreira, o projeto "Minds of the Future" tem implementado uma metodologia progressiva, iniciando com *Scratch* [dos S. Amorim 2020], evoluindo para robótica educacional com programação em blocos com LEGOTM e culminando na programação textual com *Python*.

O "Minds of the Future" é um Projeto de Pesquisa sediado e executado por bolsistas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), sob coordenação de Cristina Dusi, da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC). Desenvolvido pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais, a pesquisa visa criar materiais de ensino e capacitar os alunos da Rede Estadual com uma educação inovadora, centrada na formação de indivíduos críticos e conectados com as demandas do mundo globalizado.

O diferencial do projeto reside na introdução da robótica educacional com LEGOTM *Spike Prime* nas etapas de *Python* e no módulo após o *Scratch*, chamado dentro do projeto apenas de "blocos", permitindo que os alunos visualizem os efeitos diretos

de seus algoritmos em robôs físicos, o que pode contribuir significativamente para sua aprendizagem [Roque 2017]. Os kits são mais amplamente utilizados na programação em blocos após o *Scratch*, através dos próprios aplicativos da LEGOTM, como *Spike App* e *Mindstorms*.

O módulo de *Scratch* está em fase final de validação, com planos de aula concluídos e prontos para implementação nas escolas. Sua aplicação ocorrerá em ambiente escolar, com a necessidade apenas de uma sala de informática. Este módulo será seguido pelos outros supracitados, que já estão prontos ou sendo reavaliados.

2. Objetivos Geral e Específicos

Como objetivo geral, propõe-se uma abordagem pedagógica progressiva para o ensino de programação na educação básica, integrando *Scratch*, robótica educacional através de equipamentos LEGOTM *Spike Prime* e *Python*.

Temos como objetivos específicos: facilitar a transição entre programação visual (*Scratch*), programação em blocos com robótica e programação textual (*Python*) e promover o desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades práticas e interdisciplinares.

3. Público-Alvo

O projeto "Minds of the Future" é direcionado a alunos da educação básica, principalmente de escolas estaduais, cursando do 9º ano ao 3º do ensino médio, fazendo muitas vezes o primeiro contato com a programação e robótica. A metodologia é adaptável, buscando atender às diferentes necessidades de aprendizado e promover a inclusão digital de forma acessível e estimulante.

4. Habilidades Exploradas

O alinhamento das aulas de Computação com as competências da Base Nacional Comum Curricular, em especial as habilidades EM13CO02 (soluções por abstração progressiva), EM13CO05 (discussão crítica das limitações tecnológicas) e EM13CO16 (aplicação prática em robótica) [da Educação 2022] estrutura o projeto pedagógico voltado ao Ensino Médio público. Essas diretrizes articulam teoria e prática, desde a resolução de problemas até a desmistificação da onipotência tecnológica — exemplificada nas restrições dos kits LEGOTM *Spike Prime* —, culminando no módulo de robótica como eixo integrador.

5. Metodologia

O projeto fundamenta-se nas metodologias ativas, com ênfase em STEAM (*Science, Technology, Engeneering, Arts and Math*) e na robótica educacional [Silva et al. 2017]. Essa metodologia coloca grande foco na interdisciplinaridade e nos conhecimentos formados de maneira coletiva, possibilitando o avanço individual e em grupo.

6. Recursos e Materiais Utilizados

Os planos de aula utilizados no projeto foram desenvolvidos pelos bolsistas com base em experiências prévias com as tecnologias abordadas em cada plano. No momento, esses materiais não estão disponíveis para acesso externo de forma detalhada, pois estão

passando por fases de reavaliação e aprimoramento. No entanto, futuramente, a equipe planeja oferecer cursos voltados para profissionais da educação, além de disponibilizar os conteúdos já aplicados para o público geral de forma gratuita e online. A plataforma digital que hospedará esses recursos ainda está em discussão.

Para a aplicação em sala de aula e visando acompanhar o desenvolvimento do aluno, os módulos se dividem em quatro, conforme detalhado a seguir:

6.1. Módulo 1: *Scratch*

O módulo de Scratch será utilizado para introduzir conceitos básicos de programação, como loops, variáveis e condicionais, em um ambiente visual interativo e de baixa complexidade [de A. Coutinho 2019]. Os alunos desenvolverão projetos como jogos e animações, consolidando o raciocínio lógico e introduzindo a leitura de código. O módulo será ministrado em 4 aulas de 40 minutos, integrando-se às disciplinas eletivas do Novo Ensino Médio, como "Ética em jogos digitais" e "Cultura digital, mídias e suas tecnologias" [Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais 2023].

Na primeira aula do módulo, os alunos são introduzidos à plataforma, explorando a interface (área de blocos, palco e sprites) e comandos básicos como "mover", "girar" e "ir para". Ao final, criam uma animação simples para se familiarizarem com a lógica de sequência de comandos. Na segunda aula, o foco é em repetições (loops), utilizando blocos como "repetir" e "sempre". Os alunos aplicam esses conceitos em animações, como um sprite girando em círculos, e, se possível, desenvolvem um contador de pontos para um jogo simples.

A terceira aula aborda condicionais, com blocos "se-então" e "se-então-senão". Os alunos criam um jogo onde o sprite reage a comandos do usuário, como mover para a direita ao pressionar uma tecla, e, se houver tempo, implementam colisões. Na quarta e última aula, os alunos aplicam todos os conceitos aprendidos para criar uma animação básica, como um sprite andando até a borda da tela. Após a criação, apresentam seus projetos, recebem feedback e discutem melhorias. A aula também inclui uma breve apresentação sobre o projeto de pesquisa e os próximos módulos, gerando interesse para as etapas seguintes.

6.2. Módulo 2: Robótica Educacional com LEGO™ *Spike Prime*

Após o *Scratch*, os alunos avançam para uma plataforma de programação em blocos para usarem junto ao LEGO™ *Spike Prime*, aprofundando os conceitos vistos anteriormente. Esse é o módulo que foi mais aplicado, contando, atualmente, com mais de 10 turmas com alunos de todas as séries do ensino médio e nono ano, de escolas tanto públicas como particulares.

Na primeira aula, os estudantes são apresentados ao kit a ser utilizado no decorrer de todas as aulas e fazem a montagem de um "braço robótico" com uma montagem disponibilizada pelo aplicativo *Spike*. Na segunda, um material de leitura de código elaborado pelo projeto é apresentado de maneira expositiva aos discentes e eles ficam responsáveis pela programação de um rinoceronte com sensor de pressão na atividade "Percorrendo a Distância". O terceiro encontro é focado nos blocos de repetição e condicionais, permitindo que um carrinho seguidor de linha seja montado e testado em diferentes "terrenos" (pistas com caminhos, curvas e cores). Para a quarta aula, dependendo do andamento

da turma, eles podem fazer tanto uma montagem inovadora para a resolução de um problema quanto podem revisar os conceitos que não foram bem absorvidos.

Ademais, os encontros 5 e 6 são dedicados a uma competição final, que sempre desperta grande interesse nos alunos, incentivando-os a aplicar de forma prática os conhecimentos adquiridos. Na quinta semana, as duas horas de aula são destinadas à criação, pelos próprios alunos, de um robô que simula um carro autônomo. O desafio consiste em programar o robô para percorrer uma pista que simula um circuito real, incluindo elementos como pedestres atravessando, semáforos e curvas de diferentes complexidades. Durante essa etapa, os alunos salvam seus códigos no computador após esclarecerem todas as dúvidas com os monitores.

No último dia, ocorre a competição propriamente dita. Os alunos têm meia hora para remontar o veículo e, em seguida, cada grupo dispõe de quatro minutos para testar o robô na pista. A competição é realizada com os códigos previamente salvos, permitindo que os alunos demonstrem suas habilidades de programação e resolução de problemas. Além disso, reservamos um momento para apresentar a UFJF, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pelos estudos acadêmicos, motivá-los em sua formação e mostrar as diversas possibilidades que a programação pode oferecer em suas vidas profissionais e pessoais.

6.3. Módulos 3 e 4: *Python*

A primeira versão do plano de aula foi estruturada para um aprendizado progressivo e prático em seis aulas, culminando em um desafio final. Os alunos começaram explorando comandos básicos para exibir mensagens, emitir sons e movimentar motores do kit LEGO™ *Spike Prime*. A partir disso, a programação condicional foi introduzida e aplicada em atividades interativas com sensores. Em seguida, integraram sensores e motores, utilizando *while True* e *until* para maior controle dos robôs. Na fase final, construíram um carrinho de entrega e participaram de uma competição, programando robôs para estourar o balão do adversário, consolidando os conhecimentos adquiridos. Todas as aulas incluíram montagens do LEGO™ *Spike Prime*.

Após feedbacks dos alunos e bolsistas, o plano foi dividido em dois módulos para focar mais nos conceitos da linguagem *Python*, utilizando montagens apenas quando necessário. No módulo I, os alunos iniciam com uma dinâmica de *Water-Pong* competitiva, revisando conceitos anteriores e introduzindo variáveis. O *Water-Pong* consiste em acertar uma bolinha dentro de um copo com água - quem acertar mais, ganha mais pontos -, porém, em nossa adaptação, o aluno só poderá jogar a bolinha se acertar as perguntas da revisão. Durante o jogo, os bolsistas escrevem um código no quadro para atribuição de pontos, conectando a prática à programação de maneira discreta. Em seguida, exploram variáveis primitivas (inteiros, booleanos) e não-primitivas (strings), criando um programa simples com *input* e *print* para exibir informações sobre um time de futebol, como nome, melhor jogador, posição e série no campeonato.

Nas aulas 3 e 4, são abordados operadores lógicos e condicionais (*if*, *else*, *elif*). Na aula 3, os alunos constroem uma árvore lógica simples e exploram operadores como "e", "ou" e "não". Em seguida, aplicam esses conceitos na atividade "Adivinhe a Cor", que utiliza o sensor de cor e a biblioteca de sons do *Spike Prime*, desafiando-os a associar cores a sons em duplas. Na aula 4, o foco é em repetições (*for*, *range*, *while*), com os

alunos programando o robô "Leo Treinador" para realizar exercícios repetitivos, como contagens e movimentos infinitos.

Durante a quinta aula, os alunos são introduzidos ao conceito de funções, explorando *def*, parâmetros e *return*. Eles criarão funções para evitar repetição de código e aprenderão sobre funções assíncronas. Como atividade prática, programarão o *hub* para exibir uma expressão facial ao detectar uma cor específica.

Nos encontros seguintes, continuando até a oitava aula, os conceitos serão aplicados em projetos práticos para a absorção total dos conceitos aprendidos, como a criação de uma calculadora no *hub* e a programação de um rinoceronte robótico. Por fim, a última aula será dedicada à competição, na qual os alunos aplicarão todo o conhecimento adquirido no desafio final mencionado anteriormente, no qual devem montar um robô que estoure o balão do adversário. A montagem é definida pelos discentes com o acompanhamento integral dos monitores presentes.

O módulo II ainda está em desenvolvimento, com planos para incluir conceitos mais avançados, como listas, objetos e programação orientada a objetos, aprofundando ainda mais o aprendizado em *Python*.

7. Avaliação Final

A abordagem progressiva do "Minds of the Future" mostrou-se eficaz no ensino de programação na educação básica. A estrutura modular facilitou a transição entre os paradigmas, reduzindo a resistência dos alunos a novos conceitos e permitindo o aprofundamento dos mesmos. Agora, incluindo também o *Scratch*, é esperado que essa resistência diminua ainda mais. Atividades práticas e lúdicas foram essenciais para o sucesso, conforme observado:

Engajamento: A integração entre programação e robótica aumentou a participação ativa, reduzindo a resistência à programação textual. Alunos com dificuldades se sentiram apoiados durante as montagens em blocos.

Aprendizado por experimentação: A metodologia baseada em desafios promoveu o pensamento computacional e a resolução de problemas, incentivando a criatividade dos alunos.

Competição como motivação: A competição final, com troféus, gerou entusiasmo e consolidou o aprendizado de forma lúdica, estimulando até os mais tímidos.

Dificuldade na transição: Alunos mais jovens (13-15 anos) e aqueles com menos contato prévio com tecnologia enfrentaram desafios na sintaxe do *Python*, necessitando de suporte adicional.

Como próximos passos, o projeto implementará os novos módulos de *Scratch* e *Python* para avaliar seu impacto. A iniciativa reforça a importância da inclusão digital e do desenvolvimento de habilidades tecnológicas desde a educação básica, preparando os alunos para o futuro.

Referências

Araújo, R. C. S., Andrade, R. M. C., and Guerreiro, P. (2016). *Mapeamento da Literatura Brasileira sobre Pensamento Computacional*. Editora Acadêmica Brasileira.

- da Educação, M. (2022). Anexo ao parecer cne/ceb nº 2/2022: Base nacional comum curricular - computação. Acessado em: 20 mar. 2025.
- de A. Coutinho, J. P. (2019). *Ensino de Programação na Educação Básica com uso da ferramenta Scratch*. Universidade Estadual da Paraíba.
- dos S. Amorim, L. (2020). *O Scratch e o pensamento computacional: uma experiência vivenciada pelos graduandos de pedagogia do Uniceplac*. Uniceplac.
- Roque, M. (2017). Inserção de lógica de programação no ensino básico usando linguagem python e biblioteca pygame. In *Anais do Latinoware*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (2023). *Catálogo de Eletivas 2023*. SEE-MG, Belo Horizonte. Acesso em: 7 fev. 2025.
- Silva, E. F., Dembogurski, B. J., and Semaan, G. S. (2021). A systematic review of computational thinking in early ages. *arXiv*.
- Silva, I. O. d., Rosa, J. E. B., Hardoim, E. L., and Guarim-Neto, G. (2017). Educação científica empregando o método steam e um makerspace a partir de uma aula-passeio. *Latin American Journal of Science Education*, 4(2):1–9.