

A BNCC COMPUTAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Daniel Moreira dos Santos, Márcia Gonçalves de Oliveira
danmsantos@edu.vitoria.es.gov.br, clickmarcia@gmail.com

Descrição Geral

A formação de professores é um dos grandes desafios da Educação em Computação (SBC, 2025). Nesse sentido, a formação continuada tem sido uma importante estratégia de apoio à implementação de diretrizes curriculares que visam integrar a Computação na Educação Básica como componente curricular ou de forma transversal. A Robótica Educacional é um recurso pedagógico potente para esta finalidade, pois possibilita aproximar professores de diferentes áreas de conteúdos tecnológicos próprios da Computação, como por exemplo, linguagens de programação, estrutura de dados e arquitetura de redes, de forma prática e experimental, desenvolvendo habilidades investigativas e de resolução de problemas.

A dimensão pedagógica da Robótica Educacional na Educação Básica exige compreendê-la como uma abordagem didática que mobiliza conceitos, práticas investigativas e de resolução de problemas em diferentes componentes curriculares, favorecendo a integração entre pensamento computacional, raciocínio científico e produção criativa (Zilli, 2004; Silva, 2009; Campos, 2019). Contudo, sua implementação enfrenta desafios significativos relacionados à formação docente, especialmente no que diz respeito à segurança conceitual em programação e eletrônica, à transposição didática dos conteúdos para projetos investigativos e à gestão de tempo e recursos em sala de aula, o que revela a necessidade de processos formativos que articulem fundamentos metodológicos de ensino e tecnológicos (Santos; Oliveira, 2025).

Este relato de experiência traz resultados gerais da formação de professores “Escola de Inovação: Robótica e Prototipagem para Professores”, um curso¹ híbrido com total de 140 horas que desenvolveu projetos de natureza investigativa, utilizando diferentes *kits* de robótica, articulando tecnologias e metodologia de ensino. A experiência foi realizada na Escola de Inovação, um espaço *maker* e Centro de Ciência, Educação e Cultura do município de Vitória, Espírito Santo.

¹ Site (Curso MOOC): <https://mooc.cefor.ifes.edu.br/moodle/course/view.php?id=765>

Objetivo Geral

Formar professores para criar e explorar práticas pedagógicas em Robótica Educacional que estimulem o desenvolvimento de habilidades investigativas e de resolução de problemas, bem como estimular a aprendizagem de conteúdos tecnológicos alinhados às Diretrizes Curriculares (Vitória, 2020) e BNCC (Brasil, 2018; 2022).

Objetivos Específicos

- Compreender a Robótica Educacional como recurso pedagógico, seu potencial para desenvolver projetos de natureza investigativa e de resolução de problemas, seus benefícios para o processo de ensino-aprendizagem;
- Explorar diferentes *kits* de Robótica Educacional e suas principais características tecnológicas e pedagógicas;
- Explorar diferentes tecnologias de fabricação digital, como impressão 3D e corte a laser, e utilizá-las em projetos com Robótica Educacional;
- Desenvolver atividades de investigação e resolução de problemas com os *kits* de robótica *LEGO Spike Prime*, *Micro:Bit*, *Arduino* e *ESP 32*.

Habilidades Trabalhadas

As habilidades a seguir foram trabalhadas de forma prática durante o desenvolvimento dos projetos no curso de formação continuada que contemplou professores do Ensino Fundamental e Médio:

- **EF06CO04** - Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.
- **EF07CO05** - Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.
- **EF09CO03** - Usar autômatos para descrever comportamentos de forma abstrata automatizando-os através de uma linguagem de programação baseada em eventos.
- **EM13CO02** - Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.
- **EM13CO16** - Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou

simuladores.

Como pode ser observado, foram exploradas habilidades da BNCC Computação (Brasil, 2022) relacionadas ao desenvolvimento do pensamento computacional, de técnicas de resolução de problemas e do espírito investigativo, utilizando-se a programação e a construção de artefatos robóticos como tecnologias de mediação.

Materiais Utilizados

Ao longo das etapas *online* e presenciais do curso híbrido foram utilizados diferentes recursos tecnológicos. As duas etapas *online* foram realizadas na Plataforma de Cursos MOOC do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), sendo necessário a utilização de computador com acesso à *internet*. Os recursos explorados no MOOC foram: *Scratch*, *MakeCode*, *TinkerCAD* e *Wokwi*. Os recursos físicos explorados nas etapas presenciais foram: *kit LEGO Spike Prime*, *Micro:Bit*, *Arduino* e *ESP32*; também foram usadas impressoras 3D e uma cortadora a *laser*. Já os *softwares* utilizados foram: *SPIKE*, *MakeCode* e *Arduino IDE*, *Creality Print* e *RD Works*.

Metodologia

O curso de formação de professores “Escola de Inovação: Robótica e Prototipagem para professores” foi realizado no período entre 21 de julho e 24 de outubro de 2025, com 18 professores da Educação Básica, Ensino Fundamental e Médio. Os cursistas eram de diferentes áreas do conhecimento, como Pedagogia (5 participantes), Ciências Biológicas (4), Matemática (2), Língua Portuguesa e Inglesa (3), Desenho Industrial (1), Administração (1), Física (1) e Engenharia (1). Em relação ao nível de escolarização, 44,4% tinham especialização; 38,9% tinham graduação e 16,7% possuíam o mestrado. A faixa etária variou entre 20 e 65 com média de idade igual a 42 anos. Em relação à atuação profissional, 55,6% dos cursistas eram regentes em sala de aula, 22,2% mediadores de informática educativa (nomenclatura utilizada pela Secretaria de Educação de Vitória), 11,1% professores de robótica e cultura *maker*, 5,6% técnicos pedagógicos e 5,6% tutores de computação.

A metodologia foi pautada no Ensino por Investigação, na Resolução de Problemas e no desenvolvimento de Projetos Construcionistas com Robótica Educacional, tanto nas etapas *online* quanto nas etapas presenciais. O processo foi organizado na perspectiva da Sala de Aula Invertida, onde os cursistas se prepararam por meio de módulos *online* antes das fases presenciais. As etapas *online* do processo formativo foram desenvolvidas

na plataforma de cursos MOOC do IFES, utilizando diferentes recursos de apoio, tais como textos, imagens, áudios e vídeos, com carga horária total de 60 horas. Cada uma das etapas presenciais do curso foi realizada ao longo de uma semana inteira, de segunda a sexta-feira, de 08:00 às 12:00 e 13:00 às 17:00, totalizando 80 horas presenciais. A maior parte dos professores (83%) foi liberada pela escola para participação em tempo integral.

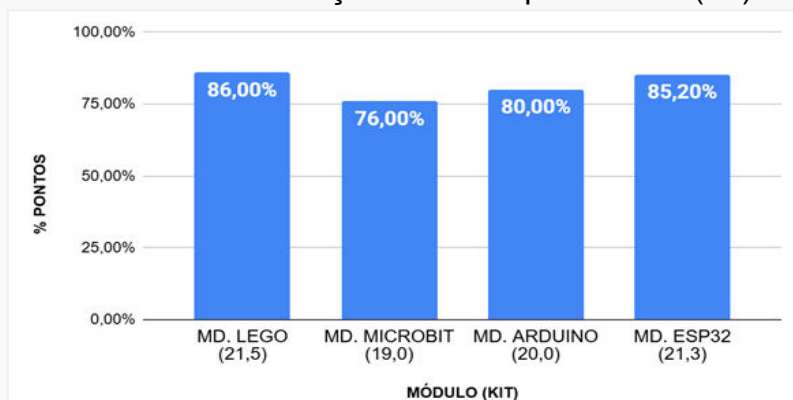
No MOOC foi oferecido um módulo para cada um dos quatro *kits* trabalhados - *LEGO Spike Prime*, *Micro:bit*, *Arduino*, *ESP32* - apresentando recursos e atividades conforme a seguinte estrutura: apresentação das características de *hardware* e *software* do *kit*; desenvolvimento de um projeto de robótica por investigação e resolução de problemas; exemplo de uma prática pedagógica desenvolvida com esta metodologia; questionário sobre aspectos tecnológicos, metodológicos e de projeto; base de dados para compartilhamento de práticas pedagógicas; materiais complementares de estudo.

Os questionários apresentavam dez questões de múltipla escolha, sendo quatro questões de aspectos tecnológicos do *kit* (*hardware* e *software*), três relacionadas ao projeto-exemplo desenvolvido com o *kit* e três questões sobre as metodologias de Ensino por Investigação e Resolução de Problemas. Além dos questionários, ao final de cada módulo, os professores foram estimulados a planejar uma prática pedagógica envolvendo ideias iniciais de projetos investigativos com os *kits* de robótica.

Resultados e Discussões

A análise de desempenho das etapas *online* baseou-se em dois indicadores principais: a pontuação média obtida nos questionários (considerando o total de 25 pontos) e a taxa de submissão de práticas pedagógicas.

Gráfico 1 - Pontuação % média por módulo (Kit)

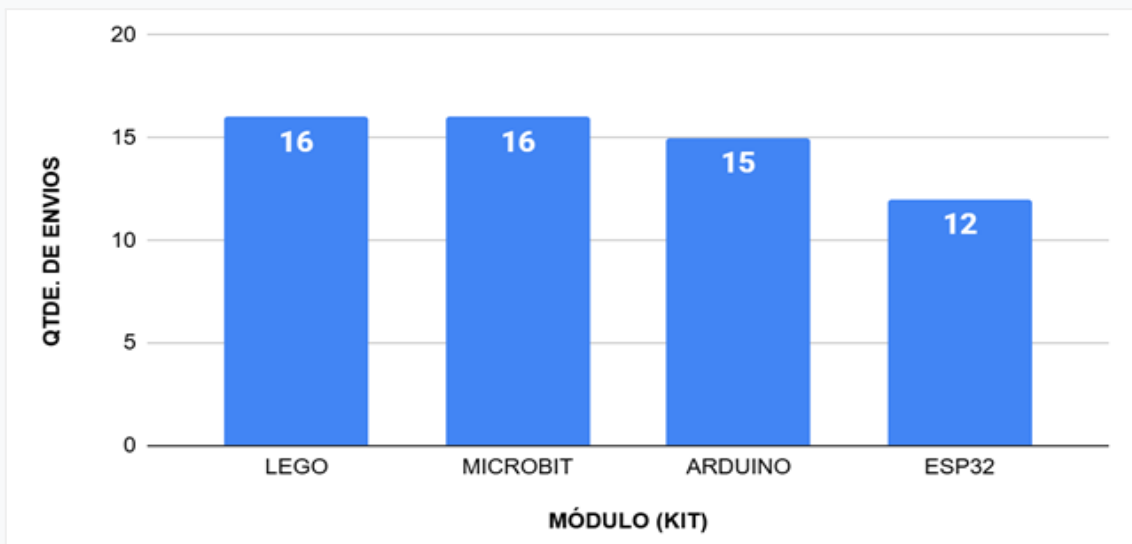


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Como pode ser observado no Gráfico 1, o desempenho dos professores nos questionários revela apreensão do conteúdo, com notas que se enquadram nos conceitos bom e excelente em todos os módulos.

O Gráfico 2 complementa essa análise ao evidenciar o envolvimento prático dos cursistas. A entrega dos planejamentos pedagógicos obteve uma taxa mínima de 66% de adesão (pelo menos 12 entregas por módulo).

Gráfico 2 - Qtde. de práticas pedagógicas enviadas por módulo (Kit)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As habilidades (EF06CO04) e (EM13CO16) foram bastante trabalhadas nos módulos online do MOOC, estimulando a construção e programação de projetos robóticos com artefatos físicos e simuladores nos recursos e atividades. A estrutura do curso estimulou diretamente a transposição didática, encorajando os professores a projetarem e programarem artefatos robóticos através de ambientes simulados e físicos.

Cabe destacar que uma grande parte dos planejamentos de práticas pedagógicas elaboradas pelos cursistas relacionaram conteúdos dos seus componentes curriculares específicos ou temas transversais, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Quantidade de Planejamentos por Kit e Componente Curricular

Componente Curricular	LEGO Spike Prime	Micro:Bit	Arduino	ESP32
Ciências: Meio Ambiente e Saúde	2	6	5	6
Inglês	2	2	1	2
Matemática	2	1	1	0
Arte	0	1	0	0

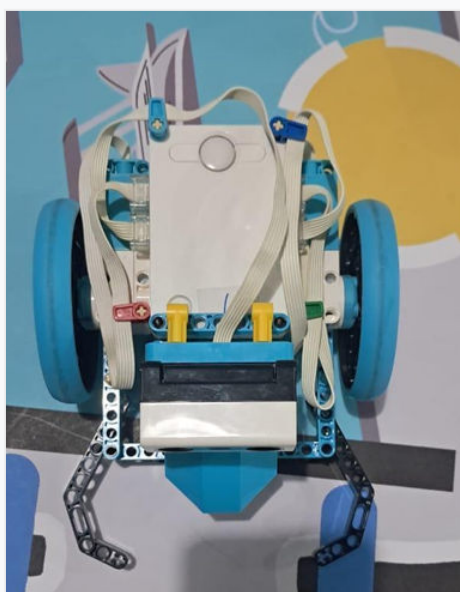
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os planejamentos dos projetos evidenciam o caráter interdisciplinar da Robótica Educacional que articula conceitos de diferentes áreas do currículo de forma contextualizada (Zilli, 2004; Campos, 2019). Em Ciências da Natureza, por exemplo, projetos voltados ao meio ambiente e à saúde podem envolver a construção de protótipos para monitoramento de umidade do solo e dispositivos para controle de qualidade do ar. No componente de Língua Inglesa, a programação de robôs para seguir comandos pode integrar atividades de vocabulário e direções (*left, right, forward, backward*). Já em Matemática, desafios que envolvem deslocamento, construção de trajetórias e elaboração de estruturas físicas favorecem a aplicação de medidas, perímetro, ângulos e propriedades de polígonos, tornando visível a função social e prática desses conceitos.

Em relação às etapas presenciais, todas as atividades foram criadas para o desenvolvimento do trabalho em equipe, da cooperação e da colaboração. Além do desenvolvimento de competências socioemocionais, a interação contribuiu para a aprendizagem conceitual, uma vez que permitiu aos cursistas refletirem sobre os processos que estavam em desenvolvimento. Percebeu-se que muitos grupos ultrapassaram a fronteira do próprio projeto, colaborando com as equipes vizinhas.

Cada uma das etapas presenciais desenvolveu dois projetos ao longo da semana, conforme ilustram as Figuras 1, 2, 3 e 4. Na primeira etapa, construiu-se um robô seguidor de linha para competição com *LEGO Spike Prime* (Figura 1) e um robô coletor de objetos metálicos, o “Papa Imã”, com *Micro:Bit* (Figura 2).

Figura 1 - LEGO



Fonte: Acervo dos autores (2025).

Figura 2 - Micro:Bit



Fonte: Acervo dos autores (2025).

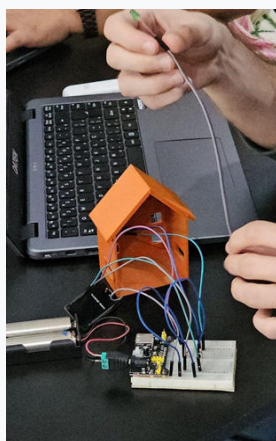
Na segunda etapa, desenvolveu-se o projeto *Explorer* (robô explorador que desvia de obstáculos) utilizando o *Arduino* (Figura 3), e uma mini casa inteligente via *Wi-Fi*, construída com a placa *ESP32* (Figura 4).

Figura 3 - Arduino



Fonte: Acervo dos autores (2025).

Figura 4 - ESP32



Fonte: Acervo dos autores (2025).

Para ilustrar a mobilização dessas habilidades na prática, destaca-se o desenvolvimento do Projeto *Explorer* com Arduino. Nessa atividade, os professores cursistas aplicaram a técnica de decomposição (habilidade EF06CO04). O desafio complexo de criar um veículo autônomo que não colidisse foi quebrado em partes menores e solucionáveis: programar o acionamento e a direção dos motores DC; realizar a leitura de dados configurando o sensor ultrassônico; por fim, unir essas partes criando a lógica condicional (o algoritmo) para que os motores invertissem a rotação apenas quando o sensor detectasse um obstáculo a menos de 20 centímetros. Essa fragmentação do problema central facilitou os testes e a identificação de erros, materializando o pensamento computacional no hardware.

Avaliação

A avaliação da formação foi realizada utilizando diferentes estratégias em cada etapa do curso. Nas etapas *online*, conduzidas no curso MOOC, os cursistas foram avaliados em cada um dos quatro módulos por meio de um questionário com 10 questões e o envio de um planejamento de prática pedagógica com o *kit* relacionado. Nas etapas presenciais, os professores cursistas foram avaliados de forma quantitativa pela frequência individual e de forma qualitativa pela realização das atividades em grupo, por meio do registro das etapas de desenvolvimento de quatro projetos, cada um relacionado a um *kit* em formulário próprio, acompanhado de portfólio com imagens/vídeos do robô e do trabalho da equipe. Também foi aplicado um formulário de autoavaliação no final do curso.

Conclusão

Ao retomar o panorama inicial deste relato, ressalta-se que a experiência formativa envolveu 18 professores de diversas áreas do conhecimento e perfis demográficos, engajados em um curso híbrido de 140 horas (60h online no formato MOOC e 80h de imersão presencial). A diversidade do grupo reforçou o caráter transversal da robótica e comprovou que, com a estrutura e o tempo adequados, profissionais de diferentes disciplinas são capazes de se apropriar das lógicas de programação e fabricação digital.

O desenvolvimento dessa experiência demonstrou que a instituição de processos formativos que associam conhecimentos metodológicos e tecnológicos é uma estratégia potente para introduzir a Computação de forma transversal na Educação Básica em diferentes áreas do conhecimento, uma vez que o foco central é oportunizar a reflexão

sobre a investigação e a resolução de problemas, que são recursos cognitivos importantes para todas as áreas. Em segundo lugar, a experiência demonstrou que os professores também adquiriram conhecimentos tecnológicos de mecânica, eletrônica, programação e fabricação digital, pois eram necessários para a construção dos projetos.

Conclui-se, portanto, que a Robótica Educacional aliada a abordagens didáticas investigativas contribui significativamente para a introdução da Computação no ambiente escolar. O curso “Escola de Inovação: Robótica e Prototipagem para Professores” tem sido utilizado com esta finalidade no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Vitória, Espírito Santo. A consolidação da robótica na escola demanda desenvolvimento profissional contínuo, colaboração entre pares e a construção de um repertório que permita ao professor atuar como verdadeiro mediador de práticas investigativas.

Referências

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Computação: complemento à Base**. Brasília, DF: MEC, 2022.

CAMPOS, Flávio Rodrigues. **A robótica para uso educacional**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

SANTOS, D. M. dos; OLIVEIRA, M. G. de. Desafios e Possibilidades de Implementação da Robótica na Educação Básica: Discussões em uma Formação Híbrida de Professores. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e2544, 2025. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v15i1.2544>.

SILVA, A. F. da. **RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Grandes Desafios da Educação em Computação 2025-2035: resumo executivo**. Coordenação: Claudia Lage Rebello da Motta e Leila Ribeiro. Porto Alegre: SBC, 2025.

VITÓRIA. Secretaria de Educação. **Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória**. Vitória: Seme, 2020.

ZILLI, S. R. **A Robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.