

Desafios e Possibilidades de Implementação da Robótica na Educação Básica: Discussões em uma Formação Híbrida de Professores

Challenges and Possibilities of Implementing Robotics in Basic Education: Discussions in a Hybrid Teacher Training Program

Daniel Moreira dos SANTOS*
Márcia Gonçalves de OLIVEIRA

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES – Vila Velha, ES - Brasil.

*danmsantos@edu.vitoria.es.gov.br

Resumo. Este artigo traz resultados da análise de discussões acerca dos desafios e possibilidades da Robótica Educacional na Educação Básica promovidas no contexto de um curso de formação de professores de diferentes municípios do Espírito Santo. O curso híbrido promoveu a reflexão entre os participantes, de forma assíncrona, em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), em três turmas, entre 2022 e 2024. No total, foram 42 professores participantes nas considerações sobre a implementação da Robótica Educacional no contexto escolar. Foi elaborada uma questão norteadora das reflexões, a partir da leitura do artigo “Robótica Educacional no Brasil: Questões em Aberto, Desafios e Perspectivas”, do pesquisador Flavio Rodrigues Campos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, e a metodologia utilizada na interpretação dos dados é a Análise de Conteúdo, na acepção de Laurence Bardin. Entre os principais desafios mencionados pelos professores estão aqueles relacionados à infraestrutura, organização curricular, formação docente, consolidação e validação da eficácia da Robótica Educacional no processo de ensino-aprendizagem. As respostas dos professores se assemelham ao contexto geral brasileiro, apontado por Campos e diferentes pesquisas, evidenciando que a implementação da robótica na escola necessita de discussões acerca dos seus possíveis formatos. Destaca-se a importância da instituição de processos formativos em caráter contínuo e a promoção de Grupos de Estudos.

Palavras-chave: Formação de professores. Curso híbrido. Ambiente virtual de aprendizagem. Robótica educacional.

Abstract. This article presents the results of an analysis of discussions on the challenges and possibilities of Educational Robotics in Basic Education, carried out in a teacher training course

involving educators from different municipalities in Espírito Santo, Brazil. The hybrid course promoted asynchronous reflections among participants through a Virtual Learning Environment (VLE), across three cohorts between 2022 and 2024. In total, 42 teachers participated in the discussions regarding implementing Educational Robotics in the school context. A guiding question was developed to stimulate reflections based on the article “Educational Robotics in Brazil: Open Questions, Challenges, and Perspectives” by researcher Flavio Rodrigues Campos. This is a qualitative action research study, and the methodology used for data interpretation is Content Analysis, according to the approach proposed by Laurence Bardin. Among the main challenges mentioned by the teachers are those related to infrastructure, curriculum organization, teacher training, and the consolidation and validation of the effectiveness of Educational Robotics in the teaching and learning process. The teachers’ responses reflect the broader Brazilian context outlined by Campos and other studies, highlighting that implementing robotics in schools requires in-depth discussions about its possible formats. The importance of establishing continuous teacher training processes is emphasized and the promotion of Study Groups.

Keywords: Teacher training. Hybrid course. Virtual learning environment. Educational robotics.

Recebido: 30 /05/2025 Aceito: 10/11/2025 Publicado: 13/11/2025

Editores Responsáveis: Daniel Salvador/ Carmelita Portela

1. Introdução

A Robótica Educacional (RE) é uma ferramenta de ensino reconhecida pelo seu potencial pedagógico. Pesquisas apontam para as vantagens de seu uso no processo de ensino-aprendizagem, como estímulo à criatividade, desenvolvimento da autonomia e da capacidade de resolver problemas complexos (Zilli, 2004; Campos; Libardoni, 2020; Almansa, 2021). Mas, apesar dos benefícios registrados em variadas pesquisas acadêmicas acerca de sua utilização em diferentes contextos e perspectivas, a sua efetiva implementação na escola encontra diversas dificuldades (Campos, 2017; Freitas Neto; Bertagnolli, 2021; Afecto; Moretti; Teixeira, 2024). Neste artigo, serão discutidos os principais desafios e possibilidades da utilização da RE no espaço escolar, a partir de reflexões geradas em um curso de formação continuada de professores.

O processo formativo é resultado de uma parceria entre instituições das esferas públicas federal, estadual e municipal. O objetivo do curso foi levar os participantes a compreender os conceitos

básicos da RE por meio da investigação e resolução de problemas de programação, robótica e fabricação digital. As etapas online do curso foram realizadas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde discutiram-se temas de cunho tecnológico, teórico e metodológico. Entre os temas de cunho teórico, abordaram-se os desafios e perspectivas da implementação da RE na Educação Básica, por meio de uma discussão em um fórum assíncrono, onde os participantes poderiam responder à questão proposta e comentar a resposta dos colegas de turma.

A questão para discussão foi elaborada a partir do artigo “Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras” (Campos, 2017). O artigo será discutido na fundamentação teórica deste estudo, em diálogo com outros autores e apontamentos. Na metodologia, apresenta-se o AVA com a questão disparadora da discussão, descreve-se o processo de análise dos dados e expõe-se a criação das categorias para interpretação das opiniões dos professores acerca da implementação da RE. Na seção seguinte, discutem-se as respostas dos professores à luz das categorias de análise, articulando com os apontamentos de Campos (2017) e outras pesquisas. Por fim, tecem-se considerações finais a respeito do tema e impressões mais atuais sobre a RE como recurso pedagógico.

2. Fundamentação Teórica

O trabalho de Campos (2017) traz um panorama da pesquisa acadêmica e da prática escolar com RE, apresentando os problemas, os desafios e também as possibilidades e perspectivas futuras. Para Campos (2017), a RE está relacionada ao aprender fazendo, sustentada no construtivismo piagetiano, no sociointeracionismo de Vygotsky e no construcionismo de Papert. De acordo com o construcionismo, a criança se envolve mais no processo de aprendizagem quando está engajada na construção de um artefato físico e tem a possibilidade de compartilhar essa experiência (Papert, 1986; Campos, 2017).

A mudança do paradigma tradicional e instrucionista para o construcionista exige transformar a escola e a aula (Papert, 1986). Nessa perspectiva, é preciso repensar a arquitetura da escola e da sala de aula, a organização curricular, o papel do professor e o papel do aluno (Zilli, 2004; Campos, 2017). A sala de aula precisa ser mais flexível e adaptável à realização de projetos colaborativos, com mesas amplas, *kits* de robótica e computadores disponíveis para os alunos. Assim, o professor assume o papel de mediador e provocador das aprendizagens, contribuindo para a organização metodológica, criando situações que favoreçam o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e de investigação (Zilli, 2004; Santos; Oliveira, 2025). O aluno passa a estar no centro do processo de construção, desenvolvendo a autonomia.

A organização curricular precisa ser repensada com a introdução da robótica. Campos (2017) afirma que “não temos uma introdução sistemática da robótica no currículo escolar brasileiro, nem ao menos algo concreto em termos de parâmetros curriculares nacionais/políticas públicas

em âmbito nacional” (p. 2111). No entanto, nos últimos anos houve alguns avanços em relação a diretrizes e orientações oficiais na área de computação na Educação Básica de modo geral (Brasil, 2022). Além disso, existe uma experiência específica com RE no currículo do Ensino Fundamental, como política pública, no município de Natal, Rio Grande do Norte, que pode servir de inspiração para outros municípios e estados brasileiros (Oliveira, 2022).

Campos (2017) afirma que a robótica enfrenta os mesmos desafios e barreiras que outras tecnologias educacionais, e apresenta a discussão em cinco seções. De forma sintética, o pesquisador expõe que: (i) A Tecnologia está em todo lugar, exceto nas escolas, em razão do alto custo dos equipamentos, do maior tempo exigido pelas atividades com robótica, da falta de formação docente que articule teoria e prática para utilização da RE como recurso; (ii) Tecnologias nas escolas não consideram as habilidades do século XXI - as práticas desenvolvidas nos laboratórios de ciências e tecnologia das escolas não estimulam a criatividade e a resolução de problemas, sendo uma reprodução de técnicas e processos tradicionais de ensino; (iii) A robótica está a serviço de outros saberes? É preciso novas e amplas perspectivas - defende a ideia de que a RE deve ser mais abrangente, inovadora e não ficar restrita aos componentes curriculares que possuem uma natureza mais próxima, como ciências e matemática, alcançando os diversos interesses dos estudantes; (iv) Mudar o paradigma da “caixa preta” para “caixa branca”: aprendizes como “fazedores/criadores” ao invés de apenas consumidores - enxergar a construção dos robôs como processo e não como fim em si mesma; (v) A robótica é só um modismo? Necessidade de validarmos o impacto da Robótica no Ensino e na Aprendizagem - aponta a necessidade de pesquisas acadêmicas que validem, por meio de avaliações sistemáticas, os impactos da RE no significativo ganho de aprendizagem dos estudantes.

Observa-se que os problemas apontados por Campos (2017) estão relacionados a diferentes aspectos educacionais, cada um deles exigindo estratégias distintas para a mitigação e efetiva implementação da RE no ambiente escolar. De forma semelhante, o estudo de Fernandes e Sant’ana (2021) apresenta os desafios para a implementação da robótica na escola:

burocratização da própria administração escolar, organização das disciplinas, o conteúdo disciplinar do currículo escolar, alto custo dos kits de robótica, formação teórico-prática para que os professores possam ter conhecimento de como trabalhar com essa ferramenta pedagógica, e articulação da teoria/prática no uso da robótica em sala de aula (Fernandes; Sant’ana, 2021, p. 360).

Conclusões semelhantes foram encontradas nas pesquisas de Zilli (2004), Moraes e Brandt (2023) e Afecto, Moretti e Teixeira (2024). A partir destas reflexões, foram organizadas categorias de análise que procuram identificar a natureza dos diferentes desafios associados à adoção deste recurso tecnológico na escola. Em seguida, procurou-se agrupar e interpretar as diferentes considerações de professores da Educação Básica sobre o tema no escopo de um curso de formação continuada.

3. Metodologia

Este estudo se classifica como pesquisa qualitativa, pois se trata de uma abordagem metodológica que busca compreender fenômenos complexos a partir da perspectiva dos participantes, explorando suas experiências, percepções e significados, permitindo uma análise profunda e interpretativa dos dados (Ludke; André, 2013). É uma pesquisa aplicada, pois se preocupa com a resolução de um problema prático e específico, com foco na aplicação direta dos resultados para situações reais. Trata-se de uma pesquisa-ação, pois busca integrar a produção de conhecimento à transformação prática da realidade, através da colaboração ativa entre pesquisadores e participantes. A pesquisa-ação tem por objetivo a emancipação dos participantes e a construção conjunta de soluções (Thiollent, 2018).

O fenômeno que se buscou compreender está relacionado às concepções dos professores participantes de um curso de formação continuada a respeito dos desafios e possibilidades da implementação da RE na Educação Básica, a partir de uma atividade do tipo “fórum de discussão”, disponibilizada no AVA. O curso alcançou 19 municípios do Espírito Santo localizados na região metropolitana e diferentes microrregiões do estado. O processo formativo teve ao todo 120 horas de duração, sendo 56 horas online e 64 horas presenciais. Entre 2022 e 2024, foram três turmas realizadas, certificando 45 professores. Participaram do fórum 42 professores que atuam na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, das redes de ensino estadual, municipal, além de tutores do programa de extensão.

No ingresso do curso, os professores preencheram um formulário diagnóstico com perguntas sobre o conhecimento tecnológico dos kits de robótica adotados, conhecimentos metodológicos e questões relacionadas à formação profissional. Neste formulário, os professores foram devidamente informados sobre o uso dos dados coletados para a realização de investigações científicas, seguindo protocolos éticos da pesquisa em educação, como o sigilo de dados sensíveis, preservação da imagem e identidade. É importante ressaltar que os participantes podiam ser identificados dentro do fórum de discussão proposto, o que pode ter influenciado, em algum nível, os relatos de suas experiências por questões profissionais e políticas. Contudo, tanto nas etapas online quanto presenciais do curso, procurou-se criar um ambiente acolhedor e inclusivo em que os participantes se sentissem seguros na manifestação de suas opiniões.

A atividade do terceiro módulo do curso procurou suscitar a discussão a partir da leitura do artigo (Campos, 2017) e das experiências dos participantes. A citação abaixo traz o enunciado do fórum.

Com base nas questões em aberto e desafios da Robótica Educacional no Brasil apresentados pelo professor Flavio Rodrigues Campos (2017), bem como as possibilidades para superação dos obstáculos mencionadas ao longo do artigo, apresente quais caminhos você, sua escola, e sua rede de ensino, têm tomado para o trabalho com Robótica Educacional. Compartilhe a sua experiência com os colegas. Apresente possibilidades para superação de problemas comuns.

Desta forma, o objetivo geral da atividade foi analisar as principais dificuldades e caminhos possíveis compreendidos ou encontrados pelos professores cursistas no processo de implementação da RE. Os objetivos específicos foram: promover uma oportunidade de os professores relatarem suas experiências, desafios e perspectivas acerca da RE; criar um repertório de soluções para um problema coletivo, como preconiza a pesquisa-ação; diagnosticar o nível de envolvimento dos professores cursistas com a temática. Embora não fosse um objetivo, também foi possível inferir parcialmente algum estágio de implementação de projetos com RE nas redes de ensino, a partir do registro de alguns participantes.

Para analisar os dados utilizou-se a Análise de Conteúdo, que visa interpretar e compreender a comunicação, seja ela verbal, escrita ou visual, por meio de um processo sistemático de categorização e análise das mensagens. Bardin propõe a identificação de unidades de sentido agrupadas em categorias com o intuito de construir interpretações significativas sobre os dados. Esse processo envolve três etapas principais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (Bardin, 2015). A partir do estudo do artigo de Campos (2017), os principais desafios, problemas e perspectivas suscitados emergiram as seguintes categorias de análise acerca das questões inerentes à implementação da RE na Educação Básica: (i) Desafios de Infraestrutura; (ii) Desafios da Organização Curricular; (iii) Desafios da Formação Docente; (iv) Desafios de Consolidação/Validação da Robótica Educacional.

4. Discussão e Análise dos Dados

Nesta seção, apresenta-se o enunciado da questão, bem como a síntese e interpretação das respostas dos professores acerca dos desafios e possibilidades de utilização da RE. Conforme Bardin (2015), a AC ocorre em três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. Na pré-análise, elaborou-se as categorias temáticas com base em Campos (2017) e a seleção do corpus a partir dos registros encontrados no AVA. Na exploração do material, os dados foram organizados nas categorias analíticas já apresentadas, interpretando padrões e sentidos subjacentes. Na última etapa, procurou-se realizar uma interpretação crítica com base nas reflexões de Campos (2017) e outras pesquisas que discorrem sobre o processo de implementação da RE (Zilli, 2004; Fernandes; Sant'ana, 2021; Moraes; Brandt, 2023), buscando estabelecer inferências e interpretações. Os resultados estão organizados em subseções.

4.1. Desafios de Infraestrutura

Entende-se por infraestrutura o conjunto de equipamentos, ferramentas, espaços e condições materiais necessárias para a implementação e uso adequado da RE no ambiente escolar. O trabalho de Zilli (2004) sugere condições para a RE, que atenda a diferentes propostas pedagógicas, como uma sala com computadores, bancadas, mesas auxiliares e espaço para maquetaria. A pesquisa de Zilli (2004) mostrou que a melhora na infraestrutura da escola, como

ambientes específicos para as aulas, aquisição de novos *kits* e outros materiais, impactou diretamente a quantidade de alunos alcançados nos projetos de RE. O quadro abaixo mostra as menções dos participantes sobre os desafios de infraestrutura:

Quadro 1: Desafios de Infraestrutura - Respostas dos Cursistas

Desafios de Infraestrutura apontados pelos professores cursistas	“aquisição de materiais adequados”, “sem material físico para os alunos trabalharem”, “material tecnológico”, “suporte para preparar o laboratório”, “verba para adquirir os materiais didáticos pedagógicos necessários”, “falta além de estrutura e incentivo de materiais”, “esbarro na questão dos materiais”, “falta de investimento”, “não ter um espaço tão adequado para usar”, “não dispor de muitos equipamentos”, “o principal é o custo dos equipamentos adequados”, “o problema é o custo elevado”, “falta de material”, “falta de recursos financeiros”, “falta de investimento financeiro”, “nem sempre obtemos os recursos necessários”, “escolas desequipadas”, “alunos sem recursos”, “aquisição de materiais”, “verbas e investimento em equipamentos” e “condições de infraestrutura”.
---	--

As expressões sintetizam necessidades percebidas pelos professores em pelo menos três dimensões: aquisição de *kits* de robótica; aquisição de equipamentos e ferramentas; implantação do laboratório. Algumas expressões mais gerais também estão relacionadas aos desafios de infraestrutura, como “falta de investimento”. Observa-se que a maior parte dos termos se referem à aquisição de equipamentos, *kits* de robótica, e a “recursos” e “materiais” de maneira geral, que são necessidades apontadas nos estudos de Campos (2017), bem como em Moraes e Brandt (2023).

No conjunto de recursos e materiais que não são propriamente *kits* de robótica, mas integram o trabalho desenvolvido com RE, destacam-se computadores e tablets que permitam a programação dos controladores e a simulação dos robôs em ambiente virtual, acesso à *internet* para uso de plataformas virtuais, para pesquisa e desenvolvimento de aplicações *IoT*, equipamentos de fabricação digital, como impressoras 3D e cortadoras a laser, ampliando as possibilidades do trabalho com RE, principalmente em plataformas que não possuem peças mecânicas, fontes de alimentação, multímetros, chaves de precisão e outros equipamentos que podem enriquecer a experiência.

De forma ampla e em relação aos desafios de infraestrutura, as respostas dos professores pressupõem o trabalho com RE em duas perspectivas distintas: uso da RE em sala de aula; uso de

laboratórios e espaços preparados para a RE. Mesmo o desenvolvimento do trabalho em sala de aula requer pequenos ajustes na estrutura física, como a aquisição de armários, prateleiras, nichos e caixas, facilitando a organização e gestão dos recursos. Zilli (2004), a respeito da utilização da robótica na sala de aula, constata que “como ferramenta para as disciplinas da grade, nos modelos de aula atuais, é uma situação complexa” (Zilli, 2004, p. 74), o que traz implicações para a organização curricular da escola, como será discutido na seção seguinte. Sobre o custo de adequação de espaços na escola e implantação de laboratórios de robótica, depende do quanto a escola está disposta a investir, podendo ter uma grande variação em relação aos *kits* e outros materiais (Zilli, 2004).

4.2. Desafios da Organização Curricular

Os desafios da organização curricular estão relacionados aos conteúdos, metodologias e carga horária da RE dentro do projeto pedagógico da escola, criando as possibilidades de sua implementação no cronograma escolar, seja por meio de projetos, disciplinas diversificadas ou articuladas ao currículo base. Na discussão realizada no curso, foram 18 menções a escassez do tempo escolar para planejamento das atividades e para execução dos projetos por alunos e professores. O quadro abaixo traz os termos utilizados pelos participantes:

Quadro 2: Desafios da Organização Curricular - Respostas dos Cursistas

Desafios da Organização Curricular apontados pelos professores cursistas	“falta de tempo de aula hábil”, “o espaço para desenvolvermos tais projetos é curto”, “investimentos de tempo”, “tempo de criar e elaborar projetos não existe!”, “carga horária de planejamento para projetos de robótica”, “falta de tempo”, “falta de tempo para realizar essas capacitações”, “o tempo, tanto para os professores, que tem pouco tempo para planejar as aulas, quanto para os alunos, cuja ementa, é um pouco engessada”, “o tempo (com as eletivas trimestrais) é pouco”, “tempo de planejamento”, “tempo de preparação e ajustes”, “tempos da escola”, “desafio do tempo limitado para o desenvolvimento dos projetos com robótica”, “tempo para o planejamento e desenvolvimento das propostas”, “tempo e planejamento”, “tempo de aula”.
---	--

O tempo dedicado à RE dentro da organização curricular da escola é limitado, por diferentes motivos, tais como a pressão pela ministração dos conteúdos curriculares da base, carga horária de projetos no turno ou contraturno ainda pequena, tornando difícil aprofundar conceitos e desenvolver projetos mais complexos. Campos (2017) expõe que quase sempre a robótica é

tratada como uma atividade extracurricular, reduzindo o seu alcance pedagógico. No entanto, Zilli (2004) afirma que “a vantagem de realizar um projeto extracurricular de RE é a garantia de, a princípio, ter todos os alunos participantes interessados” (Zilli, 2004, p. 62).

Os professores também expressaram preocupações sobre o tempo para ensinar conteúdos propriamente da robótica, como eletrônica e programação, bem como as dificuldades de articulação da robótica com os conteúdos curriculares de suas disciplinas, como a “ementa é um pouco engessada”. Sobre essas dificuldades, a pesquisa de Zilli (2004), a partir da análise de diferentes implementações, propõe que “uma possibilidade da Robótica Educacional no currículo seria como uma disciplina [...] No entanto, a sugestão aqui é como uma atividade extracurricular, tornando sua implementação mais fácil na escola” (Zilli, 2004, p. 74).

Como perspectivas para contornar os desafios atuais, os professores fizeram algumas propostas, por exemplo, estender as atividades para fora do tempo de aula, por meio de projetos interdisciplinares, projetos que envolvam toda a escola, mostras e feiras, disciplinas eletivas, clubes de protagonismo e formação de equipes para as competições de robótica existentes. Embora todos os professores participantes reconheçam os benefícios da RE, nota-se que todas as ideias implementadas e sugeridas têm a robótica como atividade diversificada e extracurricular. Uma das justificativas apontadas na discussão é a de que esta é a “solução mais trivial”. De fato, o trabalho com grupos menores em tempos dedicados à parte diversificada do currículo auxilia a implementação da robótica, contornando os desafios de infraestrutura e organização curricular. Porém, não se pode perder de vista o potencial da RE para o desenvolvimento de habilidades importantes para vários componentes curriculares, podendo ser levada a propostas desenvolvidas dentro da sala de aula.

4.3. Desafios da Formação Docente

A Formação de Professores em RE contempla aspectos tecnológicos e metodológicos. A maioria dos professores não tem formação específica na área de tecnologia, sobretudo em robótica, programação ou eletrônica e, de fato, não é necessário que o professor seja um especialista na área. O processo de formação continuada é suficiente para o uso da robótica como recurso pedagógico no desenvolvimento de habilidades de Resolução de Problemas e Investigação,

contribuindo com os conhecimentos elementares que trarão segurança ao professor, realizando suas práticas e se aprofundando na temática ao longo do tempo por meio de formações e grupos de estudos (Santos; Oliveira, 2025). Entende-se por conhecimentos elementares o conceito de robô, o que são sensores e atuadores, o funcionamento de uma placa microcontroladora, a construção de circuitos simples, a estrutura de uma linguagem de programação.

O aspecto metodológico é o mais relevante no processo de formação de professores em RE. A formação deve abordar estratégias de ensino baseadas em aprendizagem ativa, como Resolução de Problemas e Ensino por Investigação, promovendo a vivência dos professores nestas abordagens. Além disso, é fundamental que o processo formativo apresente diferentes perspectivas do trabalho com RE, como mostras e feiras, torneios, desenvolvimento de eletivas e o trabalho integrado ao currículo (Santos *et al.*, 2025). O quadro abaixo apresenta as considerações dos participantes em relação aos desafios da formação docente.

Quadro 3: Desafios da Formação Docente - Respostas dos Cursistas

Desafios da Formação Docente	“importância de formação continuada”, “muito pouco se vê falar em formação do profissional (em larga escala)”, “falta da informação ou formação”, “falta formação de professores para a utilização de robótica educacional”, “[desafio do] professor capacitado”, “valorização do professor”, “falta de treinamento para nós professores”, “falta de formação e capacitação profissional dos docentes”, “falta de capacitação para nós professores”, “dificuldades para se aprofundar nesse tema e para se auto-formar”, falta de treinamento adequado para os educadores”, “formação inicial dos professores”, “processo de formação para os professores e a falta de incentivo para que o mesmo a busque”, “capacitação e valorização dos profissionais”, “professores despreparados para a ‘nova’ missão”, “a maioria dos professores não são formados nesta área”, “necessidade de formação para os professores”.
-------------------------------------	---

Observa-se que na visão dos participantes, os desafios da formação de professores estão relacionados a pouca oferta de cursos na área, a falta de tempo para que o professor realize os processos formativos oferecidos, materiais para sua autoformação, valorização do professor e falta de incentivo para que se sinta motivado a estudar e trabalhar com novas metodologias. Acerca disso, Moraes e Brandt (2023) acrescentam que “as maiores dificuldades dos professores podem estar relacionadas à falta de conhecimento sobre as possibilidades e uso dos *kits* de robótica e tempo para planejamento” (p. 35). Mesmo assim, as pesquisadoras destacam o perfil

pró-ativo dos professores que costumam desenvolver iniciativas com tecnologias e robótica dentro da escola mesmo antes de ter acesso a um curso de formação continuada (Moraes; Brandt, 2023).

Os professores trouxeram em seus relatos algumas perspectivas para enfrentamento dos desafios da formação em RE, como por exemplo, a instituição e oferecimento de formações de maneira sistemática e contínua, oferta de oficinas e palestras de popularização da temática, disponibilização de materiais didáticos para autoformação, formação para gestores escolares com o intuito de promover a sensibilização, formar multiplicadores da proposta pedagógica nas redes de ensino, estabelecimento de parcerias entre redes de ensino e universidades, incorporação da RE na formação inicial de professores nos cursos de licenciatura.

Nesse sentido, este trabalho se desdobra em diferentes frentes: (i) a instituição de um curso *MOOC*, possibilitando a autoformação para professores que não podem realizar um curso presencial; (ii) a promoção de um Grupo de Estudos para aprofundamento teórico, metodológico e tecnológico, contribuindo na elaboração de práticas pedagógicas com RE; (iii) o estabelecimento de uma parceria interinstitucional para a promoção de cursos de formação continuada.

4.4. Desafios de Consolidação/Validação da Robótica Educacional

Embora a RE não seja um recurso pedagógico recente, a sua consolidação e validação ainda representam desafios na escola. Conforme Campos (2017), ainda existe a necessidade de comprovação de sua eficácia como estratégia pedagógica. Campos (2017) aponta a ausência de avaliações sistematizadas e pesquisas que comprovam os impactos da RE no ganho de aprendizagem dos estudantes, o que de certa forma, dificulta a formulação de políticas educacionais e inibe investimentos na sua implementação. Além disso, a falta de diretrizes e de instrumentos avaliativos específicos para acompanhar o desenvolvimento de habilidades por meio da robótica não coopera para a sua inserção nos currículos escolares. Nesse sentido, é fundamental que mais estudos acadêmicos sejam realizados, gerando evidências concretas sobre os benefícios da RE e contribuindo para sua aceitação e utilização no ambiente escolar. O quadro

abaixo reúne alguns apontamentos dos participantes acerca dos desafios de consolidação e validação da robótica como recurso pedagógico.

Quadro 4: Desafios de Consolidação/Validação da RE - Respostas dos Cursistas

Desafios de Consolidação/Validação da Robótica Educacional	“implementar e monitorar a Computação na educação básica”, “visão equivocada, como sendo algo difícil de aprender e mais voltado ao público do gênero masculino”, “convencer os estudantes e a equipe gestora”, “apoio da gestão”, “tornar as competências da BNCC (principalmente as competências 2 e 5) ativas”, “não pode acontecer é o desânimo por parte do governo em investir”, “insistir na estruturação do sistema”, “a escola deve abraçar a ideia e apoiar o projeto com a estruturação necessária para que não seja apenas ‘modismo’ por um determinado tempo”, “resistência à mudança”, “desenvolvimento de políticas educacionais”, “resistência que muitos docentes apresentam em relação ao assunto”, “resistência quanto ao uso de tecnologias educacionais”, “conservadorismo”, “professores conservadores”, “a visão de alguns colegas que acham (infelizmente) que os alunos estão brincando de robzinho”, “muitos colegas não possuem habilidades e mentes abertas para se adaptarem ao novo”.
---	---

Porém, observa-se nos registros de muitos cursistas que existem preconceitos sobre o trabalho com robótica dentro da escola por parte de professores que possuem concepções tradicionais de ensino, preconceito relacionado ao grau de dificuldade do tema e a concepção de que esta é uma atividade essencialmente masculina. Acerca dos preconceitos e desafios em relação às tecnologias na educação, “é importante que haja não apenas uma revolução tecnológica nas escolas. É necessária uma revolução na capacitação docente, pois a tecnologia é algo ainda a ser desmistificado para a maioria dos professores” (Souza, 2010 *apud* Moraes; Brandt, 2023, p. 35).

Por outro lado, a promulgação da BNCC-Computação (Brasil, 2022), que visa orientar e dar diretrizes para a implementação da computação na Educação Básica tem estimulado o desenvolvimento de ações das redes de ensino, trazendo o debate para as formações de professores acerca dos benefícios da RE (Santos *et al.*, 2025). Entre as ações realizadas pelas redes de ensino envolvidas no curso e, citadas pelos cursistas, destacam-se os projetos: (i) “SerraInCode”, uma parceria entre o município e um Instituto Federal, e a utilização da Plataforma Jovens Gênios (JG), uma rede gamificada para estudantes utilizarem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental; (ii) formações continuadas para professores do município promovidas pela Escola de Inovação, um Centro de

Ciência - Espaço Maker; (iii) o Programa de Extensão Universitária Corte de Lovelace que oferece atividades de robótica e pensamento computacional para meninas em diversos municípios da região metropolitana e interior do estado, em parceria com as redes públicas de ensino.

5. Conclusão

A partir da discussão e análise dos dados, foi possível observar que os desafios enfrentados pelos professores cursistas, em relação à infraestrutura, organização curricular, formação docente e consolidação/validação da robótica na Educação Básica, são semelhantes ao contexto geral brasileiro, levantados por pesquisas anteriores (Zilli, 2004; Campos, 2017; Fernandes; Sant'ana, 2021; Moraes; Brandt, 2023). Também foi possível observar que os professores que já tinham iniciado o movimento de implementação da RE em suas escolas seguiram caminhos com perspectivas semelhantes.

Acerca do processo de formação docente, muitos professores buscam de forma proativa materiais avulsos sobre o tema e formações oferecidas pelas redes de ensino. Em relação à organização curricular, os caminhos encontrados pelos professores apontam para a RE como projeto extracurricular no contraturno escolar, uma proposta implementada em escolas de turno parcial, ou como componente curricular da parte diversificada do currículo de escolas em tempo integral, normalmente disciplinas eletivas e clubes de protagonismo. Para a superação dos desafios de infraestrutura, a aquisição de *kits*, materiais auxiliares e a disponibilidade de um espaço destinado ao desenvolvimento das atividades faz com que os professores precisem contar com a sensibilidade e apoio do gestor escolar na realização dos investimentos necessários. Todas essas iniciativas contribuem para a popularização da robótica e auxiliam, de certa forma, no processo de validação do seu potencial pedagógico.

Uma perspectiva recente, que contribui para o debate acerca da implementação, consolidação e validação da RE na Educação Básica, é a instituição do Parecer CNE/CEB Nº2/2022 e o Complemento à BNCC, documento denominado BNCC-Computação (2022), que estabelecem normas para o ensino de computação como uma área de conhecimento da educação básica, reforçando a necessidade da criação de políticas para a formação de professores, desenvolvimento de currículos e de recursos didáticos. Foi possível constatar que as redes de

ensino dos cursistas iniciaram esforços nesta direção, por meio de parcerias na formação continuada, incentivando a aquisição de *kits* e criação de espaços dedicados à robótica e cultura maker dentro das escolas.

Diante desse cenário, conclui-se que, embora ainda existam obstáculos significativos, semelhantes ao contexto nacional, para a implementação efetiva da RE na Educação Básica de maneira sistemática, as ações desenvolvidas por professores e redes de ensino no estado do Espírito Santo evidenciam um movimento crescente de valorização e inserção da robótica e computação no contexto escolar. A instituição de processos de formação docente e grupos de estudo que discutam os desafios e perspectivas desta implementação, proporcionando a troca de experiências entre professores de diferentes escolas e redes de ensino, contribui significativamente para o movimento (Santos; Oliveira, 2024).

Biodados e contatos dos autores



SANTOS, D. M. Doutorando em Educação em Ciências e Matemática (IFES), Mestre em Educação (Linguagem Matemática) pela Universidade Federal do Espírito Santo/UFES (2014), Licenciado em Matemática (2011) pela UFES, técnico em Informática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo - CEFETES (2006). Professor da Escola de Inovação - Espaço Maker e Centro de Ciência, Educação e Cultura de Vitória, ES. Na pesquisa em Educação em Ciências e Matemática tem investigado principalmente os assuntos: Uso de Tecnologias no Ensino-Aprendizagem, Educação em Computação, Ensino de linguagem de programação e Robótica Educacional na Educação Básica.

ORCID: 0000-0002-4526-1154

E-mail: danmsantos@edu.vitoria.es.gov.br



OLIVEIRA, M. G. Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes-Cefor), Doutora em Engenharia Elétrica (2013), Mestre em Informática (2009) e Bacharel em Ciência da Computação (2002) pela Universidade Federal do Espírito Santo. Áreas de Interesse: Tecnologias de Análise de Aprendizagem, Ensino de Programação, Informática na Educação, Educação Profissional e Educação a Distância. Atua como Coordenadora Geral de Pesquisa e Extensão do Centro de Referência em Formação e EaD (Cefor) do Ifes e como professora do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (PROFEPT) e do Programa de Mestrado e Doutorado Profissional de Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes. Atualmente coordena o Programa Corte de Lovelace no Ifes e Mestre em Teologia pela Faculdade Batista do Paraná (FABAPAR).

ORCID: 0000-0001-9027-0976

E-mail: clickmarcia@gmail.com

Referências Bibliográficas

AFECTO, R.; MORETTI, A. A. S.; TEIXEIRA, L. S. Robótica educacional, avanços e desafios para o ensino médio integrado ao técnico. **Dialogia**, [S. l.], n. 50, p. e27415, 2024. DOI: [10.5585/50.2024.27415](https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/27415) Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/27415> - Acesso em: 3 abr. 2025.

ALMANSA, F. M. **Robótica Educacional na Formação Continuada de Professores: Inovação nas Práticas Educativas da Educação Básica**. 214 f. Dissertação (Mestrado) - EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, Santa Maria, 2021.

ANDRÉ, M.; LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2015.

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

CAMPOS, F. R. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. DOI: [10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778](https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778) Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8778> - Acesso em: 25 mar. 2025.

CAMPOS, F. R.; LIBARDONI, G. C. Investigação em Robótica na Educação Brasileira: o que dizem as dissertações e teses. In: SILVA, R. B.; BLINKSTEIN, P. (Orgs.). **Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 21-45.

FERNANDES, R. F.; SANT'ANA, A. S. C. O ensino de robótica educacional por meio de metodologias ativas: o olhar da fenomenologia para os desafios e possibilidades na prática pedagógica do professor. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 12, n. 35, p. 347–371, 2021. DOI: [10.26514/inter.v12i35.4835](https://doi.org/10.26514/inter.v12i35.4835) Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4835> - Acesso em: 3 abr. 2025.

MORAES, A. B.; BRANDT, J. P. DESAFIOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO RECURSO INTEGRADO AO PROCESSO PEDAGÓGICO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Saberes em Foco Revista da SMED NH**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 27–38, 2023. Disponível em: <https://periodicos.novohamburgo.rs.gov.br/index.php/saberes-em-foco/article/view/269> - Acesso em: 3 abr. 2025.

OLIVEIRA, D. S. **Formação continuada em robótica educacional**: implementação de uma política pública na rede municipal de Natal. 2022. 311 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/47221> - Acesso em: 26 mar. 2025.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

SANTOS, D. M.; OLIVEIRA, M. G. A robótica educacional na formação continuada de professores da educação básica. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024, Fortaleza/CE. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://mail.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/112782> - Acesso em: 3 abr. 2025.

SANTOS, D. M.; OLIVEIRA, M. G. Robótica e Prototipagem para Professores: uma proposta com Ensino por Investigação e Resolução de Problemas. In: WORKSHOP DE TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 5., 2025, Juiz de Fora/MG. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 59-66. ISSN 3086-0741. DOI: https://doi.org/10.5753/educomp_estendido.2025.6556 - Acesso em: 7 abr. 2025.

SANTOS, D. M. *et al.* Texto de Apresentação. In: ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Educação. **Robótica, programação e pensamento computacional** [livro eletrônico]. Organizadores: CAMARGO, A. C.; PEREIRA, A. G.; DE ANGELO, V. A. Vitória, ES: SEEB/SEDU, 2025.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 2018.

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

COMO CITAR ESTE TRABALHO

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