


LEANDRO ALMEIDA DOS SANTOS

# DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO MÉTODO DE ENSINO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

VALENÇA/BA
2026

LEANDRO ALMEIDA DOS SANTOS

# DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO MÉTODO DE ENSINO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Monografia apresentada à Coordenação do curso Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Valença-BA, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Jalisson dos Santos Henrique

VALENÇA/BA
2026

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

S237d Santos, Leandro Almeida dos

Desafios para a implementação da robótica educacional como método de ensino e possíveis soluções / Leandro Almeida dos Santos; orientador Jalisson dos Santos Henrique -- Valença : IFBA, 2026.

35f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) -- Instituto Federal da Bahia, 2026.

1. Robótica Educacional. 2. Desafios Pedagógicos. 3. Capacitação Docente. 4. Infraestrutura Escolar. I. Henrique, Jalisson dos Santos, orient. II. TÍTULO.

CDD: 371.39

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

LEANDRO ALMEIDA DOS SANTOS

# DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO MÉTODO DE ENSINO E POSSÍVEIS SOLUÇÕES.

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Computação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Valença.

Aprovado em

Valença, 05 de agosto de 2026

Banca examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
JALISSON DOS SANTOS HENRIQUE
Data: 06/08/2026 22:06:33-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. ME. JALISSON DOS SANTOS HENRIQUE - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Valença

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCIA REBECA DE OLIVEIRA
Data: 07/08/2026 09:47:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. DR. MARCIA REBECA DE OLIVEIRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Valença

gov.br Documento assinado digitalmente
IVANA CAROLINA ALVES DA SILVA SOUZA
Data: 10/08/2026 15:26:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. DR IVANA CAROLINA ALVES DA SILVA SOUZA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Valença

# RESUMO

A robótica educacional (RE) tem se consolidado como uma metodologia de ensino capaz de estimular o aprendizado ativo, a criatividade e o raciocínio lógico, fundamentando-se em teorias como o construcionismo de Seymour Papert. No entanto, sua integração efetiva no ambiente escolar enfrenta diversos obstáculos de ordem técnica e pedagógica. O objetivo desta pesquisa foi analisar os principais desafios para a implementação da RE em sala de aula e identificar estratégias propostas na literatura para superá-los. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e exploratório, consultando bases de dados como Google Acadêmico, Scielo, periódico da CAPES e a biblioteca da SBC. Foram selecionados e analisados 20 artigos publicados nos últimos dez anos. Os resultados revelam que os principais desafios são a falta de capacitação docente, a carência de infraestrutura e equipamentos e a escassez de tempo para o planejamento das atividades. Como possíveis soluções, a literatura aponta a necessidade de investimentos em formação continuada, o uso da robótica sustentável (materiais recicláveis) como alternativa de baixo custo e a garantia de melhores condições de trabalho para que o professor possa planejar suas aulas adequadamente. Conclui-se que a robótica possui alto potencial pedagógico, mas sua implementação plena depende de políticas públicas voltadas para a infraestrutura escolar e a valorização profissional.



**PALAVRAS-CHAVE:** Robótica Educacional; Desafios Pedagógicos; Capacitação Docente; Infraestrutura Escolar

# ABSTRACT

Educational robotics (ER) has become established as a teaching methodology capable of stimulating active learning, creativity, and logical judgment, based on theories such as Seymour Papert's constructionism. However, its effective integration into the school environment has faced several technical and pedagogical obstacles. The objective of this research was to analyze the main challenges for the implementation of educational robotics in the classroom and to identify strategies proposed in the literature to overcome them. Methodologically, a qualitative and exploratory bibliographic research was carried out, consulting databases such as Google Scholar, SciELO, CAPES Journals, and the SBC library. Twenty articles published in the last ten years were selected and analyzed. The results reveal that the main challenges are the lack of teacher training, the lack of infrastructure and equipment, and the insufficient time for planning activities. As possible solutions, the literature points to the need for investments in continuing education, the use of sustainable robotics (recyclable materials) as a low-cost alternative, and ensuring better working conditions so that teachers can plan their advanced lessons. It is concluded that robotics has high pedagogical potential, but its full implementation depends on external public policies for school infrastructure and professional development.



**KEYWORDS:** Educational Robotics; Pedagogical Challenges; Teacher Training; School Infrastructure

# Sumário

**1 Introdução..... 6**

1.1 Objetivos..... 7

1.2 Metodologia..... 8

1.3 Contribuições..... 8

1.4 Estrutura do trabalho..... 8

**2 Robótica Educacional..... 9**

2.1 Fundamentos Pedagógicos da Robótica Educacional..... 10

**2.2 Aplicações da Robótica Educacional no Contexto Escolar..... 12**

2.2.1 ROME (Robótica Móvel nas Escolas)..... 12

2.2.2 Matemática e Física em experiências de Robótica Livre..... 13

2.2.3 Metodologia STEAM e Robótica Educacional..... 15

2.2.4 Avaliação Prática das Metodologias Tradicional e Maker..... 16

**3 Metodologia..... 18**

3.1 Desenvolvimento..... 18

**4 Desafios para a implementação da robótica educacional..... 20**

4.1 Capacitação de professores..... 21

4.2 Equipamentos e materiais..... 23

4.3 Tempo para o planejamento escolar..... 24

4.4 Demais dificuldades..... 25

**5 Possíveis soluções encontradas na literatura..... 27**

5.1 Desafio da capacitação..... 27

5.2 Estrutura e equipamentos..... 28

5.3 Planejamento educacional..... 29

**6 Considerações finais..... 31**

**Referências..... 33**

# 1 Introdução

A robótica vem avançando cada vez mais nos últimos anos, e hoje contamos com robôs humanoides (máquinas avançadas com formato de corpo humano) cada vez mais realistas. De modo geral, essas tecnologias são fundamentais para a indústria, pois agilizam a produção e reduzem custos com mão de obra. Além disso, são capazes de substituir pessoas em tarefas repetitivas e perigosas. Eles também podem atuar em diversas áreas, como, por exemplo, na medicina, onde são utilizados em cirurgias. Nesse contexto, o cirurgião é capaz de controlar braços robóticos para realizar procedimentos, inclusive sem precisar estar no mesmo local que o paciente (Freitas, 2024). Desse modo, tais dispositivos vêm se tornando fundamentais para a sociedade contemporânea

Esses dispositivos representam um dos pontos altos do conhecimento humano. Para construí-los, são exigidos conhecimentos de diversas áreas do conhecimento como  física, matemática, programação e mecânica.

Atualmente, os robôs já podem auxiliar em diversas atividades como na indústria, na agricultura e até em tarefas domésticas. Assim, construir e projetar essas máquinas pode ser um bom recurso tecnológico que contribui também para a área da educação, estimulando a criatividade dos alunos e tornando o aprendizado mais ativo. Seymour Papert (1985), o primeiro a utilizar a robótica na educação, afirma que a tecnologia é uma ferramenta que pode mudar a educação, possibilitando que os estudantes possam aprender com ela, tanto no ambiente formal quanto informal. Ele criou a linguagem de programação chamada LOGO, onde as crianças poderiam controlar uma tartaruga usando a linguagem dando início a RE, isso ainda nos anos 60.

A RE é uma metodologia de ensino que pode explorar diferentes áreas do conhecimento e ajudar no desenvolvimento cognitivo do aluno. No entanto, existem inúmeros desafios para a implantação dessa metodologia  em sala de aula, como a capacitação dos docentes, a falta de equipamentos nas escolas ou a falta de local apropriado para a realização das atividades com os alunos (Custodio, 2023). Além disso, a literatura carece de estudos sistemáticos que analisem os desafios para a sua implementação.

## 1.1 Objetivos

Essa pesquisa tem como objetivo analisar os principais desafios para a implementação da RE como metodologia de ensino em sala de aula. Como objetivos específicos buscamos:

- Realizar um levantamento bibliográfico na literatura científica sobre a RE no contexto escolar.
- Mapear os principais desafios relatados na literatura para a implementação da RE em sala de aula.
- Identificar, na literatura, estratégias e soluções propostas para superar esses desafios.

## 1.2 Metodologia

Para atingir esse fim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados do Google Acadêmico, Sociedade Brasileira de Computação, Periódicos da CAPES e SciELO, buscando encontrar artigos que trazem relatos de experiências relacionadas com à RE. A partir dessas leituras, buscamos identificar os desafios relatados e tentar encontrar soluções para aplicação da RE como metodologia de ensino.

## 1.3 Contribuições

Esta pesquisa, de caráter bibliográfico, visa contribuir para o aprofundamento do debate sobre a RE como metodologia de ensino, oferecendo uma compreensão dos desafios e das estratégias apontadas na literatura para sua implementação em sala de aula. O estudo busca fornecer contribuições para a compreensão crítica das condições necessárias para adoção da robótica no ensino, o que pode auxiliar educadores a planejar ações mais assertivas para adoção da RE.

## 1.4 Estrutura do trabalho

O restante do trabalho está estruturado da seguinte forma. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico, dando ênfase aos fundamentos e ao potencial da RE. No capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada no trabalho. O capítulo 4 discute os principais desafios, encontrados na literatura, para a utilização da RE. Já

o capítulo 5 aponta as possíveis soluções para os desafios encontrados. Por fim, o capítulo 6 apresenta às considerações finais.

# 2 Robótica Educacional

Nos últimos anos, as escolas têm sido cada vez mais estimuladas a utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como forma de aprimorar o processo de ensino (Albino et al., 2016). Com o uso das TICs, novas habilidades são necessárias para se atuar na sociedade. Entendendo isso, é preciso que a educação se adapte aos novos tempos. A própria Base Nacional Comum Curricular na competência geral número 5 (Brasil, 2018, p. 474) afirma que

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Nesse sentido, é importante que busquemos metodologias ativas que possam fazer o uso dessas tecnologias, contribuindo de maneira positiva para a educação. A RÉ trata-se de um ambiente de aprendizagem no qual o professor propõe a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos, utilizando conceitos de diversas outras disciplinas como Matemática e Física. Para Afecto et al., (2024), essa metodologia traz a possibilidade de tornar a aprendizagem mais dinâmica e colaborativa, integrando as tecnologias ao processo ensino-aprendizagem e proporcionando melhorias na qualidade do ensino. Fernandes e Zanon (2022, p. 2) afirmam que:

> RE é uma ferramenta facilitadora na compreensão de conteúdos curriculares e extracurriculares e possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades, tais como a criatividade, o raciocínio lógico, o trabalho colaborativo e a autonomia, principalmente junto aos estudantes do ensino médio, que é o foco deste trabalho.

Dessa forma, a RE tem grande potencial na educação, que pode ser explorado para o desenvolvimento de novas habilidades. Algumas das habilidades que podem ser desenvolvida com a robótica são: raciocínio lógico, com a robótica o aluno vai aprender a programar, consequentemente vai desenvolver o raciocínio lógico resolvendo os desafios que a programação impoẽ; pode desenvolver a habilidade de utilizar diferentes áreas do conhecimento para resolver problemas, utilizando a matemática e física como recursos para a elaboração de projetos de

robótica; estimula a criatividade, os alunos precisam pensar, criar e construir projetos de robótica (Andriola, 2021).

Pensando em trazer a tecnologia para contribuir com a educação, Papert (1985) idealizou um ambiente onde as crianças poderiam desenvolver as suas capacidades fazendo o uso da tecnologia, ele criou uma linguagem de programação chamada LOGO. Com essa linguagem as crianças poderiam controlar uma tartaruga apenas digitando alguns comandos, por exemplo, com o comando “PARAFRENTE 100” a tartaruga andaria 100 passos para a frente. A tartaruga também possuía uma caneta que poderia fazer desenhos conforme o comando que se desse a ela por exemplo, com o comando “ABAIXECANETA”, a caneta descia e a tartaruga passa a riscar por onde ela passa, dessa forma, ela poderia realizar desenhos. Essa tartaruga era um objeto virtual e também existia no mundo real, como um robô a ser controlado pela criança. Esse ambiente onde a criança interagia com a tartaruga, para Papert era um micromundo. O micromundo é um ambiente onde o pensamento da criança pode florescer, como uma  incubadora.

Para Papert (1985), a criança não deveria receber passivamente os conteúdos por meio do computador, mas sim controlar o computador por meio da programação. Assim, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança poderia explorar a maneira como ela mesma pensa.

A linguagem LOGO permitia que a criança tomasse controle do computador fazendo com que a criança se apropriasse do próprio processo de aprendizagem. Para Papert (1985 p. 27) essa tarefa é “[...] entusiasmante o suficiente para conduzir as crianças através desse processo de aprendizagem”. Onde a criança é mais ativa e não apenas responde a estímulos externos, mas também é capaz de analisar e interpretar fatos e ideias, dessa forma, construindo o seu próprio conhecimento.

A robótica é uma ferramenta bastante relevante para a educação por proporcionar uma aprendizagem significativa aos alunos, que podem desenvolver habilidades relevantes para a sociedade onde vivem, como raciocínio lógico e trabalho em equipe.

## 2.1 Fundamentos Pedagógicos da Robótica Educacional

O desenvolvimento da robótica, como nós conhecemos hoje, deve-se aos estudos de Papert, que desenvolveu o construcionismo. O construcionismo de

Papert é antagônico ao instrucionismo, que defende uma aprendizagem na qual o aluno apenas recebe o conteúdo do professor de forma passiva. Para Massa (2022, p. 120), o instrucionismo consiste em “uma pessoa dizer o que ela pensa que o outro quer saber”, ou seja, o professor apenas dá instruções, enquanto o aluno recebe o conteúdo passivamente.

Papert trabalhou com Jean Piaget e se inspirou no construtivismo para criar a sua principal teoria, o construcionismo. Para elaborar a sua teoria Papert se aprofundou no construtivismo, mas acabou se distanciando da psicologia do desenvolvimento e passou a alinhar a sua teoria a uma concepção pedagógica (Silveira, 2016). Na teoria de Piaget, “a aprendizagem no construtivismo se baseia na construção de estruturas de conhecimento independente das circunstâncias de aprendizagem” (Papert, 1991 apud Massa 2022, p. 119). A teoria de Piaget afirma que o indivíduo se desenvolve intelectualmente em etapas ao longo da sua vida, por meio da interação e o seu desenvolvimento biológico. “O desenvolvimento é observado pela sobreposição do equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, resultando em adaptação.” (Abreu et al., 2010, p. 361). O indivíduo se desenvolve assimilando o que está ao seu redor a partir de estruturas mentais que o indivíduo já possui, fazendo uma assimilação do conhecimento novo com o que já existe no sujeito.

O construcionismo foi desenvolvido por Papert apud Massa (2022, p. 119):

> descreve a forma com que os alunos podem construir conhecimento através de materiais concretos, em vez de proposições abstratas. Esse modelo é baseado no “aprender fazendo” e no “aprender a aprender”. Nessa perspectiva o aprendiz é autor da própria aprendizagem, permitindo que ele construa seu próprio conhecimento e entenda todo seu processo de construção.

Para Papert os alunos devem ser sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem, o ponto principal dessa teoria é “que as pessoas constroem conhecimento de forma mais eficaz quando participam ativamente da construção de coisas no mundo” Massa (2022, p. 119). Diferente dos métodos tradicionais de ensino, nos quais o professor passa para o estudante o conteúdo e este o recebe de forma passiva. O construcionismo requer que os alunos aprendam por si mesmos, sendo o professor apenas um mediador do aprendizado. Papert (1985) considerava o computador como uma importante ferramenta para o aprendizado. Para ele era

importante que o aluno não apenas o utilizasse mais aprendesse a controlar o computador com a programação.

O construcionismo de Papert propõe que o aluno deva aprender fazendo, o aluno deve participar ativamente do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, o professor deixa de ser um mero transmissor de informações e passa a atuar como um mediador da aprendizagem. Dessa forma, a robótica se torna uma ferramenta que dá autonomia para o aluno, através dela ele é capaz de criar e aprender.

## 2.2 Aplicações da Robótica Educacional no Contexto Escolar

Nesta seção, exploramos variadas aplicações da RE, demonstrando como essa ferramenta pode ser eficaz no ambiente escolar por meio das iniciativas apresentadas a seguir.

### 2.2.1 ROME (Robótica Móvel nas Escolas)

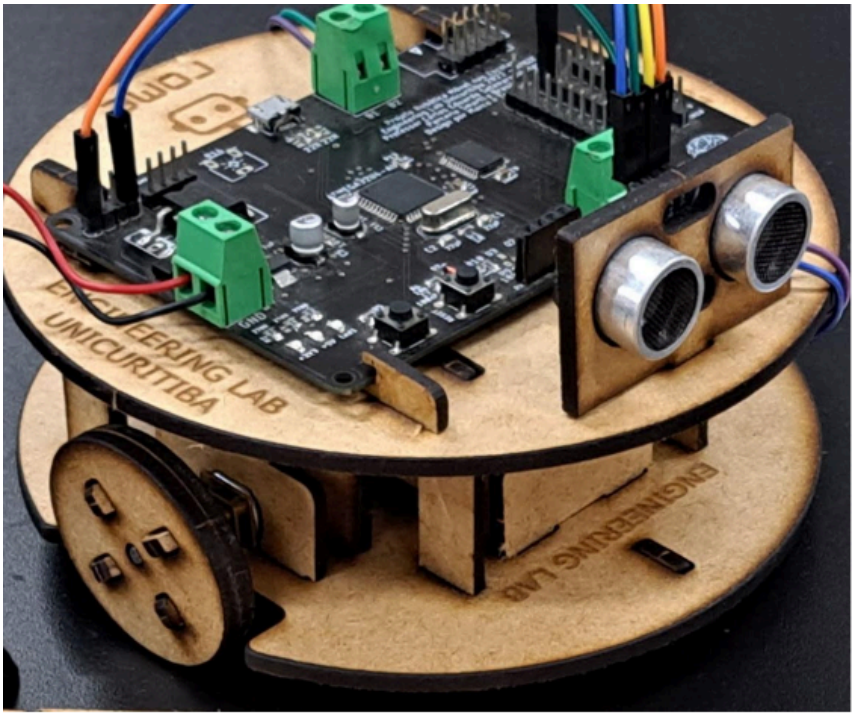
A ROME é um projeto de extensão do Engineering Lab UniCuritiba, existente no Centro Universitário Curitiba, onde os alunos de graduação desenvolvem ferramentas, materiais didáticos e mini cursos de robótica. Conforme Magrin (2024), o projeto foi desenvolvido com o objetivo de tornar a robótica mais acessível para as crianças da escola pública. O ROME é um projeto de *hardware* de código aberto. Isso significa que o projeto fica disponível para à comunidade tanto os esquemas elétricos como os códigos desenvolvidos. Desse modo, qualquer pessoa pode construir uma nova versão do projeto original ou contribuir com modificações para o projeto. Segundo Magrin (2024, p.1), “A plataforma ROME estimula o interesse dos jovens na cultura maker, um movimento que valoriza a criação prática e o aprendizado através da experimentação.” Os benefícios para os alunos variam desde aumento da concentração até o desenvolvimento da autonomia e da dedicação ao processo de aprendizagem.

O robô ROME é feito com uma chapa de MDF de 3mm, seus componentes são cortados a Laser e montado conforme a figura 1. Para a parte eletrônica os alunos do Engineering Lab desenvolveram uma Placa de Circuito Integrado para controlar o robô.

Os alunos do curso de engenharia de controle e automação realizaram um mini curso de robótica, com duração de duas horas, para alunos do ensino médio de

escolas públicas e privadas. O minicurso foi dividido em duas partes: uma teórica falando sobre a robótica industrial e relacionando os assuntos com o projeto do ROME; e outra prática, com atividades como o acionamento de um motor utilizando uma pilha de nove volts e a medição de distâncias utilizando o um sensor ultra sônico (Magrin, 2024).

Figura 1 - Robô ROME




Fonte: Magrin (2024, p. 3)

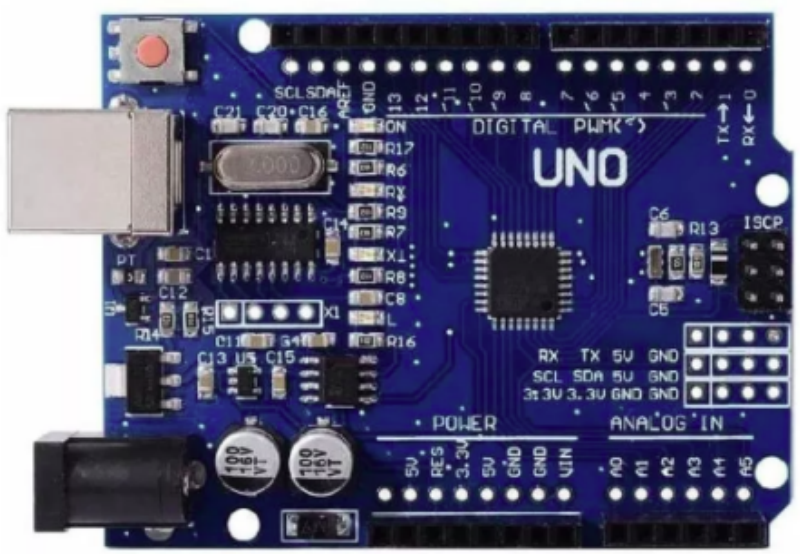
As atividades do minicurso introduziram os alunos ao mundo da programação e da robótica, proporcionando que desenvolvessem habilidades técnicas e de raciocínio lógico. Essa atividade proporcionou aos alunos do curso de Engenharia o desenvolvimento do trabalho em equipe e a oportunidade de colocar em prática seus conhecimentos sobre robótica.

### 2.2.2 Matemática e Física em experiências de Robótica Livre

Esse projeto foi um estudo de caso realizado em uma escola da rede pública de Goiás, onde foi utilizado a RE livre. A RE livre faz uso de materiais livres, tanto hardware como software, que são projetos que utilizam as licenças General Public

LIcense (GNU) ou qualquer outra licença livre (Silva e Barbosa, 2021). Este projeto utiliza uma plataforma de prototipagem chamada Arduino Uno, muito conhecida na cultura maker conforme a figura 2.

Figura 2 - Arduino UNO




Fonte: Silva e Barbosa (2021, p. 20)

Esse projeto fez parte de uma pesquisa qualitativa realizada em uma escola da rede pública no ano de 2019. Entre os participantes da pesquisa estão quatro estudantes do nono ano e um pesquisador. Durante esse projeto os estudantes construíram um robô capaz de medir a distância de objetos utilizando ondas sonoras. Para construir esse projeto eles utilizaram uma placa do Arduino UNO, sensor ultrassônico HC-SR04 e Jumpers (fios conectores). O sensor HC-SR04 é um sensor capaz de emitir e captar ondas sonoras na faixa de 40 Khz (Silva; Barbosa, 2021).

O projeto foi dividido em duas partes: a montagem da parte física do robô (Figura 2) e o desenvolvimento do código para fazer os cálculos. A primeira etapa desta atividade faz com que os participantes compreendam cada parte do robô e entendam sobre ela. Assim o aluno pode compreender o princípio de funcionamento do robô. A segunda etapa foi a construção da parte lógica do robô, ou seja, programar o robô.

Essa é uma forma de trabalhar o currículo tradicional fazendo com que os participantes possam criar novas ferramentas e gerar novas ideias. De acordo com os relatos dos participantes, podemos ver que esta atividade conseguiu atingir o seu objetivo de engajar os alunos. Para Silva e Barbosa (2021), os alunos percorreram a espiral da aprendizagem criativa idealizada por Resnick (2020) que diz que os alunos devem aprender brincando como no jardim de infância. Por exemplo, um grupo de crianças brincam com blocos de madeira, elas criam um castelo criam uma história em torno do castelo derruba o castelo e resolve construir novamente. Para Resnick (2020, p. 39), esse é o ciclo da espiral da aprendizagem onde a criança pode "imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir, imaginar", a espiral da aprendizagem criativa:

> [...]é o motor do pensamento criativo. À medida que as crianças do jardim de infância percorrem a espiral, elas desenvolvem e refinam suas habilidades como pensadoras criativas, aprendem a desenvolver as próprias ideias, testá-las, experimentar alternativas, obter as opiniões de outras pessoas e criar ideias baseadas em suas experiências.

Para Mitchel Resnick (2020), essa espiral deve estar presente não só no jardim de infância mas em toda vida escolar. Nesse sentido os alunos conseguiram vivenciar essa espiral da aprendizagem criativa pois construíram o robô para medir a velocidade do som e a partir daí eles foram capazes de imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir, imaginar e desenvolver uma nova ideia que foi o robô para medir a distância de objetos.

### 2.2.3 Metodologia STEAM e Robótica Educacional

Esta pesquisa foi realizada na Etec do interior paulista e teve a participação de estudantes (19 ao todo) de uma turma da 1ª série do Ensino Técnico Integrado ao Médio (Etim) de Informática para Internet. (Fernandes, 2022) Para esse projeto integraram a metodologia STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) a RE. A metodologia STEAM tem uma abordagem interdisciplinar onde os alunos tentam solucionar desafios. "A importância desta abordagem é desenvolver com os estudantes problemas reais, buscando uma solução que encontra suporte na tecnologia e na Engenharia como meio para envolver os temas em processos de ensino por investigação" Fernandes (2022, p. 8).

As atividades realizadas neste projeto foram em torno de uma área temática presente na disciplina do currículo da escola. A temática escolhida foi Responsabilidade social/sustentabilidade com foco no lixo eletrônico (Fernandes, 2022). Após a escolha da temática, houve o desenvolvimento dos projetos STEAM que aconteceram em cinco momentos. 1 - levantamento de uma questão norteadora de um problema real; 2 - entendendo o problema; 3 - Textos para discussão e registro de ideias considerada importante; 4 - desenvolvimento de um protótipo utilizando a RE; 5 - Socialização dos protótipos (Fernandes, 2022).

Dessa forma, deram início às atividades com os alunos, dividiram os alunos em quatro grupos. No final das atividades tiveram três protótipos, apenas um grupo não fez um protótipo. A partir da temática sustentável, eles criaram um relógio utilizando um HD usado, uma Beyblade sustentável e uma garrafa de vidro com led (Fernandes, 2022).

Os alunos conseguiram aprender, pois conseguiram criar os protótipos durante as aulas. O projeto conseguiu desenvolver habilidades de resolução de problemas, estimulou a aprendizagem colaborativa e trabalho em equipe.

### 2.2.4 Avaliação Prática das Metodologias Tradicional e Maker

Na Universidade Federal de Santa Maria, campus Cachoeira, foi desenvolvido um estudo de caso com alunos do curso de Engenharia Elétrica, Ciência da Computação e uma doutoranda em pedagogia. Eles elaboraram material didático para ministrar oficinas para alunos do ensino fundamental de duas escolas públicas (Oliveira; Vargas, 2024).

A primeira edição das oficinas foi realizada na escola de ensino fundamental Rio Jacuí. Nesta edição participaram 6 estudantes do ensino superior e 10 estudantes da escola pública. A oficina foi ministrada com aulas expositivas onde foi explicado as principais correntes do arduino e uma parte teórica onde os estudantes criaram protótipos com o arduino e programaram usando o Ardublock. Foram desenvolvidos cinco projetos: Um cofrinho luminosa para demonstrar a utilização da eletricidade; uma roleta para mostrar programação básica; uma lixeira automática onde utilizaram sensores e atuadores; um jardim inteligente onde puderam utilizar vários sensores e vários atuadores; e um carrinho controlado pelo celular para exemplificar conceitos avançados de robótica (Oliveira; Vargas, 2024).

Na segunda edição das oficinas, participaram 8 estudantes universitários e 15 alunos do nono ano da escola pública. Nessa segunda edição, optou-se por uma abordagem da cultura *Maker,* utilizando como plano de fundo a disciplina de língua portuguesa. Os projetos realizados nesta edição foram: uma roleta que sorteia números aleatórios; perguntas e respostas, um brinquedo onde dois competidores apertam um botão e quem aperta primeiro a luz acende; e um barco elétrico (Oliveira; Vargas, 2024).

Dessa forma, o trabalho mostrou que a RE pode ser usada nas escolas como ferramenta de ensino, desenvolvendo o raciocínio lógico e estimulando o interesse dos alunos pela tecnologia. Aliado à cultura *Maker,* a robótica tem grande potencial para despertar novas habilidades como a resolução de problemas, criatividade e trabalho em equipe (Oliveira; Vargas, 2024).

# 3 Metodologia

Esta é uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e exploratória. A pesquisa qualitativa se caracteriza por uma análise subjetiva dos dados, diferente da pesquisa quantitativa, que faz o uso de números e técnicas estatística para analisar um fenômeno, para Lösch *et al* (2023, p.4):

> A pesquisa qualitativa em Educação é um tipo de investigação que procura compreender fenômenos sociais, culturais e educacionais por meio da análise de dados subjetivos, tais como entrevistas, observações, relatórios de vida, entre outros. Seu escopo é obter uma compreensão profunda e detalhada do assunto em questão, ao invés de mensurar quantitativamente o fenômeno.

Portanto, a pesquisa qualitativa se enquadra melhor para esse trabalho já que os desafios da robótica tem um caráter subjetivo. Essa pesquisa visa compreender os possíveis desafios para a aplicação da RE. A pesquisa bibliográfica é fundamental dentro da pesquisa científica pois é o nosso ponto de partida uma vez que “a pesquisa científica é iniciada por meio da pesquisa bibliográfica, em que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada” (Sousa; et al 2021, p. 65). Com isso, o pesquisador consegue formular o problema de pesquisa que irá nortear o trabalho.

A pesquisa bibliográfica é o tipo de pesquisa mais importante no meio acadêmico pois não há como construir novo conhecimento sem antes analisar o que já foi descoberto, a respeito de determinado tema. “Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar” Andrade (2010, p. 25 *apud* Sousa, 2021). Em outras palavras, todo artigo, monografia, debates, entre outros, tem como base uma pesquisa bibliográfica.

Para que uma pesquisa bibliográfica aconteça temos alguns passos para chegar a um resultado satisfatório.

## 3.1 Desenvolvimento

Para essa pesquisa, as bases de dados selecionadas foram o Google Scholar, Scielo, Periódico da CAPES e a biblioteca da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). O levantamento foi realizado em outubro de 2025. Buscamos os artigos mais recentes dos últimos dez anos utilizando a *string* de busca: “Desafios

para a implementação da RE como método de ensino e possíveis soluções". As palavras chaves utilizadas foram: "RE" e "desafios da robótica". Buscamos por trabalhos que descrevem o uso da robótica como metodologia de ensino. Todos os trabalhos selecionados foram na língua portuguesa.

A primeira busca foi realizada no Google Scholar com as seguintes palavras chaves, com esses termos o Google Scholar retornou com 8 resultados. Após uma primeira análise nos artigos, apenas 6 eram relevantes para essa pesquisa. Os outros não eram relacionados à educação.

Na Scielo no primeiro momento fizemos a busca com as mesmas palavras chaves utilizadas no Google Scholar, no entanto não foi encontrado nenhum artigo. Desse modo, buscamos então utilizar a palavra chave "RE" e a plataforma retornou dez artigos dos quais selecionamos apenas seis, dos quais eram relacionados à educação enquanto os outros eram artigos técnicos sobre robótica.

No Periódico da CAPES a busca utilizou as palavras chaves "RE" e "desafios da RE" e "ensino médio". Retornaram cinco artigos e todos foram selecionados. Já na base de dados do SBC encontramos apenas três artigos com as palavras chave "RE".

Com isso há um total de vinte artigos que serão analisados com o objetivo de identificar e discutir sobre os principais desafios apontados para a utilização da RE, bem como estratégias utilizadas para possibilitar bons resultados.

# 4 Desafios para a implementação da robótica educacional

Buscando identificar, na literatura, os desafios relacionados à implementação da RE como metodologia de ensino, foram analisados 20 artigos que tratavam sobre o assunto. A primeira percepção que se tem é de que poucos artigos relataram esses desafios, dos vinte artigos selecionados, apenas seis trouxeram as dificuldades, a maior parte dos artigos apresentaram relatos de experiências, abordando aspectos pedagógicos da metodologia e os resultados obtidos. O tema desafio da implementação da robótica é um tema que ainda pode ser bastante explorado, possibilitando o surgimento de novas pesquisas sobre esse tema futuramente.

Os desafios identificados no estudo foram organizados na Tabela 1, nela é apresentado o desafio, sua descrição e a quantidade de ocorrências nos artigos. Dentre as dificuldades encontradas, temos: falta de capacitação dos professores, falta de tempo para o planejamento das aulas, como relacionar o conteúdo da robótica com o conteúdo estudado, falta de equipamentos e materiais, dificuldade de arrumar um espaço físico para as aulas e integração ao currículo. Dentre esses desafios, temos alguns desafios que aparecem em vários artigos. A falta de estrutura e equipamentos aparecem em seis artigos, em segundo vem a falta de capacitação de professores que aparece em cinco artigos, a falta de tempo para planejamento das aulas aparecem em dois artigos o restante aparece apenas uma vez por artigo.

Tabela 1 - Relação dos desafios

| **Desafios** | **Descrição** | **Ocorrências** | **Artigos** |
|---|---|---|---|
| A falta de capacitação dos professores na área de robótica educacional | Uma das maiores dificuldades dos professores podem estar relacionadas à falta de conhecimento sobre as possibilidades e uso dos kits de robótica. | 6 | Afecto et al. (2024); Pereira et al. (2022); Custodio (2023); Moraes e Patricia (2023); Oliveira e Ribeiro (2024); |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Silva e Oliveira (2022). |
| Falta de estrutura e equipamento. | Falta materiais para a implementação da RE como computadores, laboratórios e kits de robótica. | 4 | Afecto et al. (2024); Custodio (2023); Pereira et al. (2022); Silva e Oliveira (2022). |
| Falta de tempo para planejamento | Este desafio está relacionado com o tempo que o professor tem para o planejamento das aulas, que pode ser muito curto dependendo da rotina do professor. | 2 | Moraes e Patricia (2023); Custodio (2023). |
| Custo do material didático | Alguns kits de robótica podem ser muito caros | 1 | Pereira et al. (2022) |
| Integração ao currículo | Dificuldade para integrar as atividades de robótica com o currículo escolar | 1 | Afecto et al. (2024) |
| Captação de recursos | Algumas escolas têm dificuldades de arrecadar recursos para aquisição do material necessário. | 1 | Afecto et al. (2024). |

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

## 4.1 Capacitação de professores

É inegável os benefícios que a RE traz para a sala de aula, no entanto; para que se atinjam os objetivos educacionais pretendidos, exige-se um conhecimento

prévio sobre a tecnologia a ser empregada, segundo Valente apud Albino e Souza (2016, p. 108)

> Para que o professor possa utilizar a TIC como uma aliada pedagógica, se faz necessária uma formação ampla do educador, pois elas não envolvem somente a manipulação do computador ou de um programa específico, mas representam um meio para auxiliá-lo a desenvolver o conhecimento sobre o conteúdo proposto e como essa máquina o integrará na execução do conhecimento

Dessa forma, é compreensível que um dos maiores desafios encontrados seja justamente a capacitação de professores, trabalhar com a tecnologia tradicional já é um desafio, lidar com a robótica pode ser ainda mais complexo já que é preciso ir além do conhecimento da sua própria disciplina, o professor terá que lidar com eletrônica e a programação que são áreas que podem esta fora de seu domínio.

A falta de capacitação dos professores pode trazer impactos no uso das TICs na educação como: dificuldade para aproveitar todo o potencial que as ferramentas podem trazer. Sem o devido conhecimento o professor pode se sentir inseguro em utilizar os dispositivos em sala de aula, fazendo um uso ineficiente dos recursos digitais. Segundo Matos et al (2024), também pode haver a subutilização dos recursos digitais em sala de aula, limitando a aprendizagem do aluno.

Para Matos et al (2024), outro impacto da falta de capacitação é perpetuar as desigualdades educacionais, as TICs têm o poder de democratizar o acesso ao conhecimento reduzindo a discrepância de aprendizado entre diferentes grupos de alunos, no entanto se o professor não tiver o domínio, os alunos com baixo acesso a ela poderá ficar para trás, aprofundando a desigualdade nos sistemas educacionais.

Matos et al (2024), também afirma que há uma resistência por parte dos professores para a adoção da informática em sala de aula, essa resistência está associada a diversos fatores como: falta de familiaridade com as tecnologias devido a uma geração que não cresceu imersa a ela e se sente desconfortável em utilizá-la. Preocupação sobre a sua eficácia pedagógica, resistência à mudança e falta de suporte institucional. Essas barreiras dificultam a adoção das TICs por parte dos professores, se tornando obstáculos para a capacitação docente. Conforme ressalta Matos et al (2024), a formação e capacitação dos professores são fundamentais para promover uma atitude positiva em relação à utilização das novas tecnologias e no desenvolvimento de competências digitais.

## 4.2 Equipamentos e materiais

Esse é um dos maiores desafios encontrados, com aparição em quatro artigos, foi a falta de equipamentos e materiais nas escolas. Para o uso das Tecnologias de informação e comunicação (TICs), Albino e Souza (2016), afirma que é necessário que a escola possua uma boa estrutura física e material que possibilite a utilização dessas tecnologias em sala de aula para que se tenha êxito.

Realizar uma atividade usando a TIC é fundamental que haja uma estrutura física adequada e para a robótica além de uma boa infraestrutura (laboratórios) para que sirva de base para trabalhar com os robôs, também são necessários os kits de robótica. Atualmente, existem vários modelos de kit de robótica no mercado, sendo o mais popular o kit Lego Mindstorms, que pode custar entre quinhentos reais e, nos modelos mais completos, até nove mil reais.

Os kits de robótica são um conjunto de peças de lego que permite montar robôs de vários formatos diferentes, juntos com essas peças temos sensores atuadores e uma controladora para dar vida ao robô. Ter um ambiente para o desenvolvimento da robótica é um desafio já que muitas escolas sequer possuem laboratórios de informática. Como afirma Albino e Souza (2016, p. 109) “A falta de infraestrutura é um grande obstáculo para o uso das TICs nas escolas”, colaborando com essa discussão Oliveira et al., (2022, p.93) apud Pereira et al., (2022) afirmam que:

> em meio a tantas mudanças, ainda é possível verificar que há um distanciamento entre a realidade proposta para a promoção da aprendizagem com o uso das tecnologias e o que é vivenciado nas escolas brasileiras, pois ainda há escolas sem computadores, sem acesso à internet e professores sem formação adequada para o uso das tecnologias educacionais.

Em seu estudo sobre a implementação da robótica, Afecto, Moretti e Teixeira (2024, p. 17) relataram sobre a implementação da RE na Escola Técnica Estadual Albert Einstein em São Paulo. Apesar da boa estrutura da escola com 450 computadores e 12 laboratórios, essa mesma infraestrutura também representou um desafio para os professores:

> a falta de recursos materiais também foi um problema destacado. Embora 83% dos alunos tenham apontado a existência de computadores, kits robóticos e outros dispositivos na escolas que poderiam ser usadas, a realidade do acesso a esses recursos foi limitada, especialmente pela falta de ferramentas e o número insuficiente de kits disponíveis.

Desse modo, podemos observar que essa dificuldade pode ocorrer mesmo em escolas que possuem uma boa estrutura, podendo ocorrer na maioria das escolas públicas. O que fica evidente é que a infraestrutura existe na maioria das escolas, no entanto em muitos casos em um número insuficiente para atender as demandas de alunos.

A falta de materiais e uma infraestrutura adequada para o ensino de informática pode inviabilizar a implementação da robótica em sala de aula. Portanto, se faz necessário investir na infraestrutura e na compra de materiais e criação de espaços adequados para o desenvolvimento de atividades práticas. A ausência de tais recursos pode prejudicar o aprendizado dos alunos e dificultar a integração da robótica no contexto escolar.

### 4.3 Tempo para o planejamento escolar

Outro desafio encontrado foi a falta de tempo para o preparo das aulas de robótica pelos professores, esse é um dos principais desafios relatados por Moraes e Brandt (2023, p. 35) “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.”. O artigo fez uma entrevista com sete professores que trabalhavam na Escola Municipal de Ensino Básico Monteiro Lobato que utilizam a robótica como metodologia de ensino. O planejamento escolar segundo Libâneo apud Silva et al., (2025, p. 5)

> [...] é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação.

O planejamento escolar é necessário para o bom desenvolvimento das atividades pedagógicas dentro da escola. Os professores precisam realizar o planejamento prévio das aulas para que a aula seja algo interessante para os alunos. Para Silva et al., (2025, p. 3), “o planejamento escolar é fundamental para otimizar a gestão pedagógica, pois organiza o processo educacional, conectando teoria e prática para atender às necessidades dos estudantes”.

Silva et al., (2025), aponta como uma das causas da dificuldade do planejamento escolar o baixo salário dos professores que levam a optar por pegar

uma maior carga horária, inclusive trabalhando muitas vezes em mais de uma escola. Isso faz com que eles passem muito tempo em sala de aula e tenham pouco tempo para a atividade de planejamento. Silva et al., (2025) também argumentam que as tarefas administrativas realizadas pelos professores nas escolas contribuem para a escassez de tempo para o planejamento escolar. Dessa maneira, a falta de planejamento é o grande desafio para a RE, por ser uma metodologia ativa e muitas vezes experimental é preciso que os professores tenham muito tempo para o planejamento dessa atividade.

### 4.4 Demais dificuldades

Nesta sessão abordaremos as demais dificuldades que foram mencionadas apenas uma vez em algum artigo. O primeiro desafio que queremos abordar é o desafio de custo de material citado por Pereira et al., (2022). Normalmente os kits de robótica podem ser muito caros, dificultando conseguir os materiais adequados para a implementação da robótica. Seabra (2022, p.2) apud Pereira(2022, p. 10) “afirmam que o interesse de muitas escolas e sistemas de ensino por Programação e Robótica dentro do espaço escolar é deixado de lado por causa das restrições orçamentárias”. Isso torna difícil qualquer iniciativa de implementação da robótica nas escolas, por não terem acesso aos kits. Como alternativa, as escolas podem recorrer a robótica livre e reuso de materiais eletrônicos para permitir o uso da robótica no ambiente escolar.

O próximo desafio é o de integração da robótica ao currículo. Afecto (2024), em seu relato de experiência sobre a implementação da RE na Etec Albert Einstein, dentre os vários desafios que foram relatados, ele traz o desafio de integração da robótica ao currículo. Para Afecto (2024, p. 18) “a integração das tecnologias ao currículo escolar é complexa, exigindo um planejamento antecipado e uma formação docente específica para lidar com as particularidades da robótica”. Nesse sentido, é bastante importante que a robótica esteja integrada ao currículo escolar, caso contrário a robótica perde espaço para outras atividades e não sobra tempo nem motivação para os professores.

Outro desafio citado foi a captação de recursos. Também no artigo de Afecto (2024, p. 18) A captação de recursos para equipamentos é considerado um dos desafios críticos que afetam a sustentabilidade do projeto. Devido ao alto custo dos kits de robótica, faz com que projetos de robótica precisem de recursos financeiros

que precisam ser obtidos por parcerias ou editais de fomento, dificultando que gestores consigam implementar esse tipo de metodologia. Como soluções para essa dificuldade, Afecto (2024) propõe a adoção de materiais recicláveis e a adoção de parcerias com a iniciativa privada.

# 5 Possíveis soluções encontradas na literatura

Esse capítulo busca discutir algumas soluções que podem ajudar a apontar caminhos para uma boa implementação da robótica, superando os desafios existentes.

## 5.1 Desafio da capacitação

A docência não é uma tarefa fácil, envolvendo a gestão de pessoas, trabalho extraclasse e a desvalorização da categoria. No entanto, busca-se melhorá-la, para entregar uma educação de qualidade, principalmente no que se diz respeito à utilização das TICs. Para vencer a barreira da falta de preparo dos professores, o ponto mais importante é investir em sua capacitação para que possam ter mais confiança em utilizar as novas tecnologias. Para Valente apud Albino e Souza (2016, p. 108)

> Para que o professor possa utilizar a TIC como uma aliada pedagógica, se faz necessária uma formação ampla do educador, pois elas não envolvem somente a manipulação do computador ou de um programa específico, mas representam um meio para auxiliá-lo a desenvolver o conhecimento sobre o conteúdo proposto e como essa máquina o integrará na execução do conhecimento

Moraes e Brandt (2023, p. 35), afirmam que “por isso é tão necessária a oferta permanente de formação continuada em robótica e tecnologias pela rede municipal e a disponibilidade de horas para que os professores possam realizá-las”. Ferreira et al., (2024, p. 4) contribui nesse sentido

> A capacitação contínua de professores para a inclusão tecnológica tem se tornado um tema central no debate educacional contemporâneo. Com o avanço das tecnologias digitais e sua crescente presença no ambiente escolar, torna-se essencial que os educadores estejam preparados para integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas.

Desse modo, a formação continuada permite que os professores possam continuar se aperfeiçoando para que se sintam confiantes para utilizar a RE com eficiência. Portanto, a solução para esse desafio se concentra em criar possibilidades para a capacitação, “uma prática eficaz é a realização de workshops e treinamentos específicos para o uso de tecnologias educacionais.” (Ferreira et al., 2024, p. 7).

Outra estratégia relevante é a criação de comunidades para que os professores possam compartilhar as suas experiências com o uso das TICs e

possam tirar as suas dúvidas. Igualmente o suporte técnico e o acompanhamento depois dos treinamentos são essenciais para que a capacitação seja bem sucedida (Ferreira et al., 2024). A união de todas essas práticas pde permitir que o professor sinta-se suficientemente preparado para aplicar a robótica como metodologia de ensino.

## 5.2 Estrutura e equipamentos

Para que o ensino possa incorporar as TIC é necessário “que a escola seja dotada de uma boa estrutura física e material, que possibilite a utilização dessas tecnologias durante as aulas”. (Albino e Souza 2016 p. 105). No entanto, as escolas brasileiras não alcançaram uma infraestrutura boa o suficiente. O número de equipamentos por alunos é insuficiente e a internet apresenta limitação de velocidade, na maioria dos casos (Albino e Souza, 2016). Quando vamos pensar na robótica vemos que a situação pode ser ainda pior, como se trata de um laboratório específico, muitas escolas podem não ter essa estrutura.

Dessa forma, a implementação depende de vários fatores como solução para alguns desses problemas. Afecto, Moretti e Teixeira (2024, p. 18), no seu estudo trazem a seguinte sugestão de um dos participantes: “propostas como a busca de parcerias com a iniciativa privada, o uso de materiais recicláveis e a solicitação de recursos aos superiores foram sugeridas pelos participantes”. O uso de materiais recicláveis ao lado da robótica livre traz uma ótima solução para o problema do custo de materiais.

Custodio (2023, p. 20) propõe o uso da robótica criativa e sustentável. Essa abordagem defende “[...]que a robótica possa ser inserida na Educação Básica, a partir da reutilização de componentes eletrônicos e/ou materiais diversos, que podem ser reciclados”. Diante do crescente uso das tecnologias pela sociedade, surge também a preocupação com o descarte desses aparelhos. São computadores, tablets, impressoras e etc que não servem mais para o usuário e precisam ser descartados. A robótica sustentável pode reduzir o impacto ambiental e também ajuda a conscientizar os alunos. A utilização da robótica sustentável pode desenvolver o pensamento crítico e a resolução de problemas reais.

## 5.3 Planejamento educacional

O planejamento da aula é uma atividade muito importante para o professor sem esse processo fica impossível que o docente aplique uma aula de qualidade, tornando a aula monótona sem nenhum aprofundamento relevante do conteúdo.

No entanto, o baixo salário dos professores pode fazer com que os docentes tenham que trabalhar em mais de uma escola tendo uma carga horária de trabalho muito alta. O relatório da Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE, 2024) apud Ferreira et al., (2025) coloca que a maioria dos docentes brasileiros sobrevivem com salários abaixo do piso nacional e sem condições estruturais adequadas para o exercício pedagógico. Nesse sentido, uma das soluções encontradas foi a garantia da remuneração adequada e que inclua as horas de planejamento dos professores. Silva (2025, p. 18) vem apoiar, dizendo que "o planejamento escolar como parte do ofício do professor e, por essa razão, deveria ser remunerado para tal". Dessa forma, se torna evidente a necessidade de remunerar o planejamento do professor, para que ele possa ter as condições mínimas para atender as necessidades dos seus alunos, sem que isso o sobrecarregue.

Para Moraes (2023, p. 35), é igualmente necessária a formação continuada para o uso das TICs e a disponibilidade de horas para o professor planejar a sua atividade de robótica. Capacitação e tempo são os principais desafios, como solução o autor também sugere

> a inclusão de formações de curta duração em planejamentos coletivos nas escolas com o intuito de ampliar e aprimorar tais conhecimentos para a prática de toda a equipe docente e desmistificar o uso das tecnologias, além de despertar o interesse no aprofundamento desse conhecimento pelos professores.

As principais soluções para a falta de tempo para o planejamento envolve uma melhor remuneração dos docentes  e uma formação continuada. "Nesse sentido, reforça-se a importância de realizar formações continuadas para o desenvolvimento profissional dos professores e, consequentemente, para a qualificação das práticas docentes" (Silva 2025, p. 24). Para lidar com a questão do planejamento é preciso investir em capacitação dos professores para que possam administrar melhor o tempo e a garantia de que a atividade de planejamento escolar seja remunerada para garantir a qualidade dessa atividade.

Em suma, a literatura aponta que a superação dos entraves para a integração da robótica educacional exige uma articulação conjunta entre viabilidade material, qualificação docente e condições adequadas de trabalho. Enquanto abordagens como a robótica sustentável e o uso de hardware de baixo custo reduzem o impacto da carência de infraestrutura física e orçamentária nas escolas, a oferta de formação continuada aliada à garantia de tempo para o planejamento pedagógico confere ao professor a segurança e o suporte necessários para inovar em sua prática. Assim, ao alinhar investimentos estruturais com a valorização profissional do educador, torna-se viável consolidar a robótica não apenas como um recurso tecnológico isolado, mas como uma metodologia ativa e interdisciplinar capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem no contexto escolar.

# 6 Considerações finais

A implantação da RE nas escolas é um recurso que pode contribuir para uma melhora da aprendizagem tornando mais ativa. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico sobre a RE buscando mapear os principais desafios para a implementação da robótica no contexto escolar. Entender esses desafios pode conduzir os docentes para uma utilização mais eficaz da RE em sala de aula, buscando superar as dificuldades que podem surgir ao longo do processo.

Os principais desafios encontrados foram a falta de materiais e equipamentos, a falta de capacitação de professores e o tempo para o planejamento. Com a pesquisa constatamos que a falta de equipamentos é uma realidade para a maioria das escolas. Sem um laboratório adequado e kits de robótica não há como desenvolver as atividades de forma adequada. A falta de capacitação dos docentes, faz com que os professores desistam de utilizar a robótica, ela pode fazer com que eles sub utilizem os equipamentos, impedindo que a metodologia alcance todo seu potencial. Por fim, a falta de tempo para planejamento inviabiliza qualquer tipo de iniciativa do professor em sala de aula, fazendo com que os professores não busquem novas metodologias como a RE.

Além disso, essa pesquisa também buscou verificar possíveis soluções, com base na literatura, para superar esses desafios identificados. Percebe-se que esses desafios não dificultam apenas a implementação da RE mas, são desafios que atingem toda a escola como um todo, sendo temas que são recorrentes na escola e impactam a educação. Como possíveis soluções para esses desafios à possibilidade do uso da robótica sustentável, que faz uso de materiais reciclados e de hardware livre para vencer a barreira que a falta de materiais impõe. A falta de capacitação de professores pode ser contornada com a formação continuada com minicursos, palestras e seminários para a comunidade docente junto com a criação de comunidades para os professores. Por fim, como solução para a falta de tempo para planejamento passa pela remuneração adequada dos professores, tornando o tempo que o docente passa planejando remunerado.

Como trabalhos futuros, novos estudos podem ser desenvolvidos na área da robótica sustentável. O uso da robótica sustentável através de materiais de baixo custo como sucata eletrônica e hardware livre, pode reduzir os custos dos materiais didáticos, possibilitando o acesso à robótica para um maior número de escolas.

Outro trabalho futuro que pode ser desenvolvido é o estudo comparativo entre os kits de robótica comerciais versus uso de hardware de baixo custo. Um estudo para tentar medir se o uso de robótica de baixo custo pode ter o mesmo desempenho pedagógico que os kits de robótica comerciais.

Por fim, esse trabalho mostrou que não há solução simples para todas essas questões relacionadas aos desafios para a implementação da RE. Assim, é preciso investimentos dos nossos gestores e comprometimento de toda uma sociedade para valorização dos professores e de todo ambiente escolar. Melhorando a estrutura, é possível que professores tenham mais tempo para capacitações e planejar atividades permitindo que professores e alunos se sintam valorizados e se mantenham motivados.

# Referências


Abreu, Luiz Carlos De Et Al., **A Epistemologia Genética De Piaget E O Construtivismo**. Pepsico Periódico De Psicologia , [S. L.], 1 Ago. 2010.

Afecto, Romeu; Moretti, Andressa Algayer Da Silva; Teixeira, Lucimara De Sousa. **Robótica Educacional, Avanços E Desafios Para O Ensino Médio Integrado Ao Técnico.** Dialogia, [*S. L.*], 14 Set. 2024.

Albino, Raphael; Souza, Cesar Alexandre De. **Avaliação Do Nível De Uso Das Tics Em Escolas Brasileiras: Uma Exploração Dos Dados Da Pesquisa "Tic Educação".** E&G Economia E Gestão, [*S. L.*], 8 Ago. 2016.

Andriola, Wagner Bandeira. **Impactos Da Robótica No Ensino Básico: Estudo Comparativo Entre Escolas Públicas E Privadas.** Scielo, [*S. L.*], 11 Jun. 2021.

Brasil. Ministério Da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, Df: Mec, 2018.

Custodio, Stéphani Vilela Ferreira. I: **Formação Continuada De Professores Em Tempos De Educação Digital**. Orientador: Adriana Aparecida De Lima Terçariol. 2023. 192 F. Dissertação (Mestrado) (Programa De Mestrado Em Gestão E Práticas Educacionais) - Universidade Nove De Julho, São Paulo, 2023.

Fernandes, Nídia Mara Melchiades Castelli; Zanon, Dulcimeire Aparecida Volante. **Integração Entre Robótica Educacional E Abordagem Steam: Desenvolvimento De Protótipos Sobre A Temática Responsabilidade Social E Sustentabilidade.** Dialogia, [*S. L.*], 9 Mar. 2022.

Ferreira, A. M., Gomes, A. J. F., Moura, C. C., Costa, E. J. B., Silva, L. S., Ribeiro, M. E. S., Junqueira, R. C., Cruz, R. M. S., & Silva, W. L. (2024). **Capacitação Contínua De Professores Para A Inclusão Tecnológica: Desafios E Práticas No Uso De Tecnologias Digitais Na Educação.** Revista Caderno Pedagógico, 21(9). Https://Doi.Org/10.54033/Cadpedv21n9-157

Ferreira, Francisco Renato Silva Et Al., **Salários Baixos, Sonhos Altos: A Contradição De Ensinar Num País Desigual.** Aurum, [S. L.], 23 Out. 2025.

Freitas, Daniel. Máquinas **Que Curam: Como A Robótica Está Redefinindo A Medicina Além Dos Limites Humanos.** [*S. L.*]: Mit Technology Review, 12 Maio 2024. Disponível Em: Https://Mittechreview.Com.Br/Maquinas-Que-Curam-Como-A-Robotica-Esta-Redefinindo-A-Medicina-Alem-Dos-Limites-Humanos/#Tb_inline?Height=300&Width=400&Inlineid=Single-Pdf-Download Acesso Em: 24 Jul. 2025.

Lösch, S.; Rambo, C. A.; Ferreira, J. De L. **A Pesquisa Exploratória Na Abordagem Qualitativa Em Educação**. Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação, Araraquara, V. 18, N. 00, E023141, 2023. E-Issn: 1982-5587. Doi: Https://Doi.Org/10.21723/Riaee.V18i00.17958

Magrin, Carlos Eduardo Et Al., Projeto Rome: **Aprendizagem Cooperativa Entre Alunos Da Graduação E Ensino Médio.** Biblioteca Digital Da Sociedade Brasileira De Computação, [S. L.], 13 Nov. 2024.

Massa, Nayara Poliana; Oliveira, Guilherme Saramago De; Santos, Josely Alves Dos. **O Construcionismo De Seymour Papert E Os Computadores Na Educação.** Cadernos Da Fucamp, [*S. L.*], 21 Set. 2022.

Matos, Cristiano Castro De; Coutinho, Diogenes José Gusmão. **Desafios Educacionais: A Resistência Do Professor Às Novas Tecnologias E A Necessidade De Capacitação.** Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, [S. L.], V. 10, N. 5, P. 1069–1079, 2024. Doi: 10.51891/Rease.V10i5.13181. Disponível Em: Https://Periodicorease.Pro.Br/Rease/Article/View/13181. Acesso Em: 11 Dez. 2025.

Moraes, Aline Bianca; Brandt, Josiane Patricia. **Desafios Da Robótica Educacional Como Recurso Integrado Ao Processo Pedagógico De Professores Do Ensino Fundamental.** Saberes Em Foco Revista Da Smed Nh, [*S. L.*], 23 Out. 2023.

Oliveira, Adriano Quilião De; Vargas, Diogo Ribeiro. **Avaliação Prática Das Metodologias Tradicional E Maker No Ensino Da Robótica Educacional Em Escolas Públicas De Cachoeira Do Sul/Rs.** Renote Revista Novas Tecnologias Na Educação, [*S. L.*], 3 Dez. 2024.

Papert, Seymour . **Logo: Computadores E Educação.** São Paulo: Brasiliense, 1985.

Pereira, Álvaro Itauna Schalcher; Ribeiro, Francisco Adelton Alves; Dutra, Jose Weliton Aguiar; Sousa, Ernando Gomes De; Santos, Josielta Alves Dos; Fonte, Lusinete Da Costa; Cruz, Abias Rodrigues Da; Paiva, Francisco Da Silva; Moraes, Carlos Magno De; Silva, Jandherson Moura. **Práticas Exitosas De Robótica No Ensino Médio Integrado: Ensinando Conhecimentos Aprendidos Em Curso De Capacitação No Porto-Pt**. Research, Society And Development, [S. L.], 27 Out. 2022.

Poder360. **Só 15% Das Escolas No Brasil Têm Aulas De Programação E Robótica.** Poder360, 2022. Disponível Em: Https://Www.Poder360.Com.Br/Educacao/So-15-Das-Escolas-No-Brasil-Tem-Aulas-De-Programacao-E-Robotica/ Acesso Em: 9 Fev. 2026.

Resnick, Mitchel. **Jardim De Infância Para A Vida Toda: Por Uma Aprendizagem Criativa, Mão Na Massa E Relevante Para Todos.** [S. L.: S. N.], 01/01/2020.

Silva, Denise Novo Da *Et Al.,* **Percepções De Professores Acerca Do Planejamento De Ensino: Dificuldades Encontradas E Soluções Propostas Para A Prática Docente.** Revista Interacções, [*S. L.*], 20 Jan. 2025.

Silva, Lucas Santos; Oliveira, Raquel Nascimento. **Robótica Educacional: Perspectivas E Desafios No Ensino De Ciências E Matemática.** 2022. Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação) - Instituto Federal De Goias, [S. L.], 2022.

Silva, Marcelo Pires Da; Barbosa, Fernando Da Costa. **Matemática E Física Em Experiências De Robótica Livre: Explorando O Sensor Ultrassônico.** Scielo, [S. L.], 24 Ago. 2021.

Silveira, José De Anchieta. **Construcionismo E Inovação Pedagógica: Uma Visão Crítica Das Concepções De Papert Sobre O Uso Da Tecnologia Computacional Na Aprendizagem Da Criança.** Themis Revista Da Esmec, [S. L.], 16 Maio 2016.

Sousa, Angélica Silva De; Oliveira, Guilherme Saramago De; Alves, Laís Hilário. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios E Fundamentos. Cadernos Da Fucamp: Princípios E Fundamentos,** [*S. L.*], 1 Jan. 2021.

Treinta, Fernanda Tavares; Filho, José Rodrigues Farias; Sant'anna, Annibal Parracho; Rabelo, Lúcia Mathias. **Metodologia De Pesquisa Bibliográfica Com A Utilização De Método Multicritério De Apoio À Decisão.,** [*S. L.*], 1 Set. 2014.