

TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: O PAPEL DA ROBÓTICA NA INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

TECHNOLOGY AND EDUCATION: THE ROLE OF ROBOTICS IN PEDAGOGICAL INNOVATION

ISSN: 2674-662X. DOI: 10.29327/2334916.19.2-60

Reny Carlos de Lira da Silva ¹

RESUMO

Este artigo analisa a integração da robótica educacional no sistema escolar, com foco em suas implicações pedagógicas e metodológicas. A pesquisa investiga como a robótica pode transformar práticas de ensino, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e inovadora. Destaca-se o papel dessa tecnologia na potencialização das habilidades dos alunos, como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração, enquanto são enfrentados desafios como a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de formação contínua de professores e a integração curricular eficiente. O marco teórico aborda a relevância crescente da robótica no ambiente escolar e suas contribuições para a evolução das metodologias de ensino, enfatizando o impacto dessa tecnologia em diferentes contextos educacionais. Além disso, o estudo apresenta estratégias práticas para a implementação de programas de robótica, considerando as especificidades das instituições escolares e as demandas sociais por inovação tecnológica. A análise final evidencia que, embora a robótica educacional apresente desafios, seu potencial para transformar o ensino é significativo. Para maximizar esses benefícios, é essencial superar barreiras estruturais e investir em políticas educacionais que favoreçam a adoção dessa tecnologia. A conclusão reafirma a necessidade de iniciativas estratégicas que integrem robótica, formação docente e práticas pedagógicas inovadoras, garantindo uma aplicação eficaz no contexto escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica educacional. Práticas Sociais. Implementação.

ABSTRACT

The research investigates how robotics can transform teaching practices, fostering more dynamic and innovative learning experiences. The role of this technology in enhancing students' skills, such as problem-solving, critical thinking, and collaboration, is highlighted, while challenges such as inadequate infrastructure, the need for continuous teacher training, and efficient curricular integration are addressed. The theoretical framework discusses the growing relevance of robotics in the school environment and its contributions to the evolution of teaching methodologies, emphasizing its impact across various educational contexts. Furthermore, the study presents practical strategies for implementing robotics programs, taking into account the specific characteristics of educational institutions and societal demands for technological innovation. The final analysis demonstrates that, although educational robotics poses challenges, its potential to transform teaching is significant. To maximize these benefits, it is essential to overcome structural barriers and invest in educational policies that support the adoption of this technology. The conclusion reaffirms the need for strategic initiatives that integrate robotics, teacher training, and innovative pedagogical practices, ensuring its effective application within the school context.

KEYWORDS: Educational Robotics. Social Practices. Implementation.

¹ Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Interamericana. **E-MAIL:** renycarlos.rc@gmail.com

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo investigar a implementação da robótica nas escolas municipais de Porto Real do Colégio, município situado no interior do estado de Alagoas. A pesquisa enfoca as instituições de ensino fundamental II, abrangendo alunos do 6º ao 9º ano. Essa escolha deve-se à necessidade de introduzir metodologias educacionais inovadoras, permitindo que os estudantes experimentem práticas pedagógicas alinhadas às novas tendências tecnológicas e aos desafios que enfrentarão em suas trajetórias acadêmica, pessoal e profissional.

Porto Real do Colégio possui uma população estimada de 20.000 habitantes e uma rede pública de ensino composta por 23 escolas, com um total de 3.319 alunos matriculados, sendo que 36% pertencem ao ensino fundamental II. Dentre essas escolas, apenas a Escola Ernani Figueiredo Magalhães implementou o Programa de Ensino de Robótica (PER), atendendo aproximadamente 700 alunos. No entanto, mesmo com um número significativo de inscritos, o programa não alcançou todos os adolescentes dessa faixa etária.

A iniciativa de inclusão da robótica como prática pedagógica inovadora na rede municipal reflete a busca por superar desigualdades e preparar os estudantes para o uso de ferramentas tecnológicas que se tornam, cada vez mais, essenciais no contexto contemporâneo. Contudo, limitações estruturais, como a ausência de profissionais capacitados e recursos materiais adequados, restringem o programa a uma única escola, deixando as demais unidades escolares sem acesso contínuo a essa metodologia.

No ano de 2022, esforços foram realizados para ampliar o alcance do PER, como o transporte de alunos de outras escolas para participar de atividades em laboratórios de robótica na escola pioneira. Embora essa estratégia tenha despertado interesse nos alunos, a falta de infraestrutura e de um cronograma consolidado prejudicou a continuidade do programa.

Além disso, a insuficiência de profissionais capacitados para ministrar as aulas de robótica impôs desafios adicionais, uma vez que, em sua maioria, os docentes selecionados não possuíam formação específica na área, atuando com base em formações complementares e experiências práticas.

Dessa forma, a implementação do PER em Porto Real do Colégio evidencia a necessidade de ações integradas que garantam equidade no acesso às tecnologias educacionais em toda a rede municipal. Conforme preconiza a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), princípios como igualdade de condições, pluralismo de ideias, garantia de qualidade e valorização de práticas extraescolares devem nortear a política educacional. Este estudo busca, portanto, apresentar uma análise detalhada dos desafios enfrentados e propor estratégias para consolidar o ensino da robótica como ferramenta de transformação educacional e social, com vistas ao desenvolvimento interdisciplinar e à formação integral dos alunos.

JUSTIFICATIVA

Posto a apresentação dos argumentos e evidenciando a situação do programa levando em consideração a experiência do pesquisador na Rede Municipal de Educação, motivo que compeliu o interesse relacionado a formação dos discentes nos estabelecimentos de ensino e aprendizagem que prestam serviço ao município subordinado a Secretaria Municipal de Educação (SEMED), no compromisso de desenvolver estratégias e mecanismos inovadores que desafiam o “status quo” das metodologias de ensino e ampliando os recursos para o atendimento geral nas escolas do fundamental maior, destacando a implementação do programa de robótica na mesma oportunidade de promover uma educação de qualidade.

De acordo com o que foi observado e analisado no Município de Porto Real do Colégio, foi apontado diversas dificuldades na manutenção e ampliação do

programa PER sob o contexto da secretaria em encontrar dificuldades que vão desde a formação de profissionais qualificados para trabalhar na área de robótica, kits de robótica suficiente, espaço físico adequado, de alunos que se sentem excluídos por não participarem desse projeto de ensino, se somando a um prejuízo na formação e desenvolvimento cognitivo e de autoestima. Apesar de municípios do mesmo estado já desenvolverem um projeto na área de educação em robótica as localidades encontram dificuldades em priorizar um feedback por se encontrar em situação muitas vezes semelhantes.

OBJETIVOS

- Contribuir com a ampliação do panorama da educação em robótica, considerando a necessidade da sua implementação.
- Descrever a situação atual da educação em robótica, tendo em conta a realidade de uma escola pública do interior de Alagoas-Brasil.

PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO/HOPÓTESE

Considerando as discussões apresentadas, formulou-se como questão de pesquisa: como avançar na implementação do programa do ensino de robótica tendo em vista os recursos já possuídos em face dos obstáculos que se lançam a frente desafiando a dinâmica convencional?

Na busca em resposta a questão acima, partiu-se do pressuposto de que implementar um programa de educação em robótica visando estimular o aprendizado garantindo a inclusão dos alunos da rede. Então, ações de conscientização geradas pela comunidade escolar engajadas ao interesse do poder público a partir de pressão política em respeito a legislação.

MARCO TEÓRICO

Os aspectos apresentados nesse espaço são orientados na perspectiva dos fundamentos de metodologias e práticas da educação nos anseios de um programa que envolva a robótica, metodologia do trabalho para o desenvolvimento de estratégias que busque ampliar o PER, encontrar as contribuições de Tardif sobre o trabalho docente, pedagogia, interações humanas tecnologia e seus dilemas, continuando com a contribuição de outros pensadores e pesquisadores sobre o uso das tecnologias no desenvolvimento de metodologias educacionais e o desenvolvimento da robótica nas redes públicas do Brasil.

EDUCAÇÃO E RÓBÓTICA: CONTRIBUIÇÕES À NOÇÃO DA EDUCAÇÃO

Considerando que a robótica é a ciências que tem como objeto final o estudo e construção associada a criação e desenvolvimento de objetos autômatos, os robôs. Esses mecanismos se utilizam de circuitos integrados para realizarem atividades e movimentos humanos que vão de tarefas simples as mais complexas. O conceito de robótica surgiu no século passado, na obra “O Mentiroso” do autor de ficção científica Isaac Asimov, em maio de 1941).

A respeito das duas concepções terem nomenclaturas de raiz bem próximas é importante diferenciar os conceitos de cada um: robô é o objeto o instrumento em si mesmo uma ferramenta autónoma ou não, dependendo da tecnologia envolvida. Robótica tem um conceito mais amplo como foi definido no parágrafo anterior.

Também podemos completar que a robótica é o ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação. Essa ciência lida com sistemas compostos por máquinas e parte mecânicas automáticas, controladas manual ou automaticamente por circuitos integrados – microprocessadores – ou mesmo por computadores que tornam sistemas mecânicos motorizados (D’Abreu,2007).

Ainda podemos avançar em conceitos que tem mais proximidade com as tarefas realizadas pela robótica no campo da cinemática, hidráulica, informática automação e o campo mais extenso, inteligência artificial. (Campos, 2019). Diante de uma vastidão de áreas em que possibilitem a interação da robótica com a inteligência artificial se cria um panorama fecundo para possibilidades que ultrapassam a ficção, é uma realidade num crescimento exponencial.

Outro conceito que podemos complementar a definição de robótica está ligado a robótica educacional que caracteriza pelo trabalho de robótica em ambientes educacionais formais de aprendizagem, cujos processos de ensino dos conteúdos curriculares e/ou extracurriculares usam materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, que induzem o funcionamento dos modelos montados pelos aprendizes, a partir de um planejamento didático-pedagógico previamente efetivado pelo corpo docente (Campos, 2017; Zanetti et al., 2013).

A robótica educacional é um instrumento de aprendizagem que consiste em dinamizar o processo que está vinculado a prática e as ferramentas que dão suporte a teorização do processo em si mesmo, com a mesma capacidade que dá suporte a aprendizagem vinculada com interdisciplinaridade tendo em sua instrumentação capacidade de desenvolver seu próprio status de disciplina curricular.

Corroborando com Alves e Sampaio (2014), a Robótica Educacional é uma estratégia de ensino de caráter interdisciplinar, desafiadora e lúdica para a promoção da aprendizagem de conceitos curriculares (Azevêdo; Francisco; Nunes, 2017).

Abelson e Disessa também acrescentam que o trabalho com a robótica educacional tem vários objetivos e metodologias, apontando, em geral, para que o aluno siga instruções e manuais ou crie e experimente a partir dos materiais específicos desse ambiente, caracterizando, dessa forma, um processo

dinâmico e interativo de construção da aprendizagem. Entendo que as possibilidades metodológicas em construir estratégias de ensino ultrapassam as fronteiras de uma área somente de conhecimento diferenciado. Tendo como uma ponte que liga dois mundos que já se relacionam, mas não formalizam o processo de interação.

Nesse contexto Mauricio Tardife demonstra em seus trabalhos uma preocupação com o trabalho docente no desenvolvimento de estratégias que enfrentem os desafios que se apresentam:

Na maioria dos países ocidentais, os sistemas escolares veem-se hoje diante de exigências, expectativas e desafios sem precedentes. É no pessoal escolar, e mais especificamente nos professores, que essa situação crítica repercute com mais força. As pessoas se interrogam cada vez mais sobre o valor do ensino e seus resultados. Enquanto as reformas anteriores enfatizavam muito mais as questões de sistema ou de organização curricular, constata-se, atualmente, uma ênfase maior na profissão docente, e também na formação dos professores e na organização do trabalho cotidiano. Exige-se, cada vez mais, que os professores se tornem profissionais da pedagogia, capazes de lidar com os inúmeros desafios suscitados pela escolarização de massa em todos os níveis do sistema de ensino. (Tardif, 2001, p. 17).

Como Campos acrescenta em seu artigo “Robótica Educacional no Brasil”, o papel docente no contexto das teorias de aprendizagem em ambientes que utilizam a robótica como recurso tecnológico é de oferecer oportunidades para os alunos engajarem-se em atividades de exploração ‘mão na massa’ e de prover ferramentas para que eles possam construir conhecimento no ambiente de sala de aula. A robótica educacional cria um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode interagir no meio e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia. (Campos, 2017).

Nessa conversa de desenvolvimento de competência e autonomia de aprendizagem Freire completa é preciso insistir: este saber necessário ao professor – que ensinar não é transferir conhecimento – não apenas precisa de ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica, mas também precisa de ser constantemente testemunhado, vivido. (Freire, 2002).

A robótica educacional tem essa capacidade inata de proporcionar no ambiente escolar a construção da autonomia na formação intelectual tendo em vista que o próprio ambiente laboratorial proporcione as interações entre os próprios discentes e suas divergências possam fecundar novos caminhos na resolução dos desafios encontrados:

A autonomia dos alunos permite ir além dos conhecimentos técnicos, mas principalmente desenvolverem competências socioemocionais. Juntas, essas habilidades fazem toda a diferença na formação de cidadãos críticos, criativos e com senso de responsabilidade. A autonomia é uma dessas importantes habilidades socioemocionais, pois compreende o potencial dos alunos para entenderem e exporem suas opiniões sobre assuntos, obras literárias e situações do dia a dia, sua capacidade de expressarem seus desejos e sentimentos, além de adquirirem confiança sobre suas próprias decisões. Outro benefício da autonomia no desenvolvimento dos alunos é a possibilidade de trabalhar a Inteligência emocional em cada um deles, o que abre as portas para a oportunidade de gerenciarmos emoções em diferentes tipos de situação. Inclusive, essa capacidade é um dos grandes diferenciais esperados em muitos mercados de trabalho. Desta maneira, quando os estudantes conseguem reconhecer e gerenciar os seus próprios sentimentos, de forma consciente e assertiva, eles atingem uma maior capacidade de concentração, motivação diante dos desafios acadêmicos e visão para enxergar frustrações como oportunidades de aprendizado. (ESCOLA MAIS, 2024, online)

Completando as ideias em relação a autonomia como habilidade de grande importância no que se concerne aos campos da modernidade e novas habilidades que se fazem necessário para o convívio e formação temos que:

A aprendizagem em tempos de convergência digital é um processo fundamentalmente colaborativo, em que as redes sociais se destacam ao redor de interesses comuns, facilitando e orientando a construção do conhecimento; O aprendente assume um papel central no processo de aprendizagem e não pode ser tratado como um receptor passivo da informação, devendo necessariamente ser incluído como um autor, cocriador, avaliador e comentador crítico [...]. (Guimarães, 2012, p. 128).

O ensino da robótica também encontra desafios reais e práticos principalmente na questão do trabalho docente, pois o professor se depara em ter que desenvolver novas habilidades para alcançar e acompanhar as tendências que:

Os avanços científicos e tecnológicos presentes no mundo moderno provocam novas formas de se conceber o processo educativo, sendo o mesmo agravado pela expansão das tecnologias da informação e comunicação – TIC. Por essa razão, é requerido um novo perfil de professor que saiba atuar criticamente com tecnologias e compreenda as mudanças que o uso delas imprime em sua prática pedagógica (Teruya, 2006; Brito; Purificação, 2008).

Em se tratando de tecnologia e ensino de robótica e práticas educacionais Tardife tem contribuições relevantes nesse aspecto ele nos diz o que aquilo que se costuma chamar de "pedagogia", na prática e na perspectiva da análise do trabalho docente, é a tecnologia utilizada pelos professores. Mas, qual é a importância de associar assim a pedagogia a uma tecnologia do trabalho? Lembremos, em primeiro lugar,

que o trabalho humano, qualquer que seja ele, corresponde a uma atividade instrumental, isto é, a uma atividade que se exerce sobre um objeto ou situação no intuito de transformá-los tendo em vista um resultado qualquer.

Como atividade humana comporta uma dimensão técnica o aprimoramento dessa técnica a estruturação dela vem a ser uma tecnologia. Além disso, um processo de trabalho, qualquer que seja ele também, supõe a presença de uma tecnologia através da qual o objeto ou a situação são abordados, tratados e modificados.

Compreendido por Lisboa a tecnologia pode ser definida em dois sentidos: um mais amplo e outro mais restrito. Na aplicação mais genérica do termo, pode-se considerar qualquer inovação utilitária para o ser humano como uma tecnologia. Já em um sentido mais restrito, seria o vínculo com o desenvolvimento de soluções avançadas para facilitar a execução de tarefas rotineiras. (Lisboa, 2024). Pereira, Araújo e Bittencourt (2019) apresentam diversas habilidades necessárias à sociedade contemporânea podem ser exercitadas através de atividades relacionadas à Robótica, onde se destacam entre as demais:

- **Auxílio na organização mental:** o aprendizado da programação estimula o aluno a organizar os pensamentos e as ações a serem tomadas para a solução dos desafios envolvidos nos projetos de criação de um game ou aplicativo, por exemplo. Isso acaba refletindo na capacidade de organização, de um modo geral, como no planejamento de tarefas e atividades, estruturação de pensamentos e até mesmo na maneira de estudar (Andriola; Andriola; Moura, 2006).
- **Estimulação do raciocínio lógico:** ao aprender a linguagem de programação, os alunos são ensinados a pensar de forma estruturada. Eles designam ações a serem cumpridas pelo computador, através de códigos específicos que são criados por sequências de números e palavras. Desse modo, o aluno desenvolve o lado

esquerdo do cérebro, responsável pelo raciocínio lógico, analítico e crítico (Andriola; Cavalcante, 1999).

- **Incentivo ao aprendizado de matemática, física e língua inglesa:** coordenadores, professores e pais vêm percebendo grandes melhoras no desempenho escolar em diversas disciplinas, principalmente nas matérias que têm como base o raciocínio lógico, como a matemática, a física e também o inglês. As crianças e adolescentes se familiarizam com os números ou as novas palavras, e aprendem a raciocinar com mais precisão, entendendo a teoria e conseguindo aplicá-la na prática (Oliveira; Silva; Sousa Jr., 2019).
- **Indução a uma melhor escrita:** o ensino de robótica auxilia e melhora o aprendizado de matérias de ciências humanas, além de potencializar a escrita, uma vez que o aluno aprende a organizar melhor suas ideias e pensamentos, conseguindo estruturar com mais facilidade o texto a ser escrito (Andriola, 2021).
- **Estimulação da criatividade:** através da criação dos games, os alunos aprendem a pensar de forma estruturada e não apenas a decorar. Nos cursos oferecidos, os alunos usam a criatividade em todas as aulas para analisar, planejar, criar e executar um projeto valorizando todas as suas etapas. Além de incentivar a criatividade, os cursos também estimulam as crianças e os adolescentes a trabalharem em equipe (Lima; Andriola, 2013).
- **Auxílio ao desempenho pessoal e profissional:** aprender a programar auxilia a criança a descobrir potencialidades e estimular aptidões. Eles se tornam mais engajados e entusiasmados a seguir em busca de novos desafios. Além disso, no futuro, por terem habilidades diferenciadas, deverão se destacar no mercado de trabalho.
- **Desenvolvimento de habilidades para solucionar situações adversas:** outro benefício que podemos destacar no aprendizado de programação e robótica é a capacidade dos estudantes de solucionar problemas (Andrade; Massabni, 2011). No mundo da tecnologia,

para se obter comunicação eficiente, certos padrões lógicos devem ser seguidos (Taha et al., 2016)

Diante dessas habilidades e capacidades que se apresentam como um desafio ao trabalho do professor é de saber comum que como os componentes curriculares mudam a medida que a sociedade avança criando novas e diversas competências, é certo que:

Logo, haverá a valorização de algumas profissões em detrimento de outras, isso porque as áreas relacionadas à medicina, engenharia e informática ganham maior destaque e status. Essa valorização incorrerá sobre um novo grupo de profissionais - os especialistas, grupo que será composto essencialmente por “[...] representantes das ciências (não só das disciplinas tecnológicas, mas também das ciências fundamentais como, por exemplo, a matemática, a física, a química, a biologia, etc.)” (Schaff, 1995, p. 45).

Diante a tais demandas, Liguore (1997) ressalta que os avanços tecnológicos, as características e modalidades do trabalho mudaram e continuam mudando, pois, da máquina a vapor do início do século passado, que permitiu amplificar o trabalho físico do homem à informática, que amplificou o seu trabalho mental. Ocorreram mudanças em relação ao emprego, às qualificações profissionais, às relações trabalhistas, às condições e ao meio ambiente. Quando o avanço tecnológico toma a dianteira do progresso da sociedade sobra espaço para o aprimoramento e a especificidade do trabalho e das habilidades humanas ligadas ao campo do intelecto.

Nos dias de hoje, inúmeras profissões ganham destaque que a menos de duas décadas não se podia conjecturar com as demandas da época e tão pouco prever as possibilidades de diversificação da atividade humana nesse contexto, Papert (1994, p. 5), diz que a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de

aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado. Isso será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender.

Ainda pode-se completar ao assunto a celeridade no processo de evolução das tecnologias que demandam habilidades diferenciadas perante todo esse cenário, em completude a robótica tem-se modelos de inteligência artificial que de forma híbrida atuam com esse sistema autômatos.

Posto, as fundamentações pertinentes ao contexto, a educação e a robótica na aplicação do trabalho desenvolvidos nas instituições de ensino, com as noções básicas de seus conceitos para trazer a compreensão entre educação robótica, robô e a própria robótica das possibilidades em dinamizar os processos de aprendizagem movidos pela interação e ludicidade reflete a necessidade de instrumentalizar o ensino da robótica tendo em vistas o panorama em que a sociedade se apresenta e os desafios que se configuram na capacidade que o indivíduo tem que desenvolver como está sempre pronto a aprender e desenvolver suas próprias estratégias com autonomia e criatividade.

Como isso, ainda são apresentados a dinâmica no processo de aprendizagem e trabalho do profissional da educação na busca de estratégias para superar os desafios, pois, desse fundamento, pode-se encontrar demonstrações que apelam para o campo do desenvolvimento e aprimoramento do trabalho docente. Nesse contexto, a prática de ensino é vista como a tecnologia da educação que precisa se estabelecer na vanguarda em relação a formação tendo em vista como o mercado de trabalho evolui constantemente. Em razão disso, defende-se que a educação formal encontre os espaços necessários para a construção de um modelo que caminhe junto com metodologia educacional e os avanços da sociedade.

O USO DE TECNOLOGIAS NO DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS EDUCACIONAIS

O desenvolvimento de metodologias que resultem em efeito prático em sala de aula é um assunto que sempre se mostra objeto de discussão, tendo em vista que as metodologias, que são diversas, encontram dificuldades no processo de execução. A palavra metodologia é uma derivação da palavra “método” (do Latim “methodus”), cujo significado, de origem latina, é “caminho ou via para realização de algo.” Já a palavra “metodologia”, consiste no campo que estuda os melhores métodos praticados. (Lisboa, 2024, online).

Para encontrar um caminho que consiste em vencer os desafios entre aprendizagem, metodologia, recursos tecnológicos que envolvem a interação entre o professor e o aprendiz a respeito do entendimento e a comunicação no processo de ensino devido a alta bagagem de experiência trazidas pelos discentes em sua vivência diária com acesso a informação em megabytes traz que “Ensinar é, obrigatoriamente, entrar em relação com o outro. Ora, para que essa relação se estabeleça, é preciso que o professor e os alunos se entendam minimamente” (Tardif, 2002b, p.222).

Na velocidade em que a tecnologia se desenvolve e conseqüentemente a relação entre o trabalho e o modo de vida o sistema educacional precisa tomar a dianteira do processo de formação onde o objetivo não é só o acúmulo de saberes, mas a capacidade de aprender a aprender, assim se diz que:

O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem. E que esse interesse diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma atividade produtiva cada vez mais sujeita ao

impacto das novas tecnologias (Sancho, 1998. p. 41).

O desenvolvimento contínuo do trabalho parece ser um caminho mais adequado é que no processo metodológico com todos os mapas instruindo o processo a autonomia e experiência do discente se sobrepõe a grade de modelos já conhecido, portanto, a formação continuada.

A formação do professor é fator imprescindível para que a escola consiga melhorar a capacidade do cidadão comunicante, uma vez que o professor pode adotar em sua prática cotidiana uma postura que subsidia e estimula o aluno a refletir sobre o que significa comunicar-se em nossa sociedade, como também aprender a manipular tecnicamente as linguagens e a tecnologia (Chiapinni, 2005, p.278)

Em complemento, Ribeiro (2017) enfatiza que equipe qualificada, bem preparada para enfrentar os desafios em sala de aula é fundamental para melhorar a relação de ensino-aprendizado. É um investimento importante que possibilitará a melhoria dos índices educacionais das escolas e, portanto, melhoria da qualidade de ensino para todos os nossos alunos.

Na melhoria da qualidade de ensino, “as TICs devem apoiar uma disciplina ou conteúdo, mas para isso é preciso uma mudança na prática pedagógica, porque o uso das TICs em velhas práticas não vai promover uma nova educação” (TIMBOÍBA et al., 2011), podendo sim promover uma nova educação ou uma nova metodologia que já seria em si inovador pelo potencial que a tecnologia possibilita ao ensino.

Nesse contexto onde a tecnologia, inovação e trabalho docente se mutuam em uma tríplice de formação do método o trabalho do professor é que torna o efeito de ensinar uma ferramenta prática no combate as desigualdades e oportunizando equidade para o ensino nas garantias dos direitos de

aprendizagem. Isso tem acontecido mesmo com o crescimento acelerado de países notáveis como China e Índia, e que mesmo no mundo rico, a desigualdade produz efeitos nocivos em vários aspectos da vida social. A educação que tem esse poder de superar as desigualdades, não como única ferramenta tendo em vista os inúmeros programas sociais no sistema social democrata que se estabeleceu no país na última década.

Nesse movimento que busca inovar permeia evidentemente os rumos a uma nova abordagem metodológica em que o professor segundo Campos, o movimento da Escola Nova com relação a novas didáticas, tendo início no século XIX, Europa e América, provocaram o debate o no qual o professor é o centro do discurso e o aluno o coadjuvante receptor da mensagem, através de metodologias, como as aulas expositivas, projetos e seminários. Porém, com a tecnologia cada dia mais presente, a importância da inovação no aprendizado ganha mais atenção nesses debates.

Em consonância com essa nova filosofia de ensino Freire (1987) corroborava essas ideias ao explicar sobre o processo educacional, sempre destacando questões essenciais nas práticas educativas. Dentre elas, a questão da consideração ao professor, como sujeito que aprende e ensina através de uma comunicação ativa com os estudantes, assumindo uma relação horizontal educador-educando. Essa é uma questão essencial e primordial para que o mesmo se torne crítico e ao mesmo tempo protagonista fazendo parte da mudança como um todo.

Tendo essa necessidade de desenvolver estratégias que possam levar o aluno a desempenhar suas atividades discentes com interesse e pertencentemente, McGlynn [9], autora do livro "Teaching today's college students" ("Ensinando os universitários de hoje"), ressalta que: "É necessário provocar os alunos, tirá-los da apatia com assuntos e temas de seus interesses. Fomentar discussões, avaliar

soluções para um desafio, apontar problemas em uma solução, enfim, manter um diálogo constante e não um monólogo do professor."

Diante dos desafios que se apresentam tem uma indagação que traz a palco de apresentação qual a responsabilidade da escola em garantir espaços de produção de saber e qual o papel do professor com suas competências a mercê do trabalho e suas atribuições? O saber docente mostrado como conhecimento, diz respeito às áreas do conhecimento propriamente ditas.

Tardif (2004) usa a expressão saberes docentes, e elenca quatro categorias: formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais. Nas palavras do referido autor:

O saber da formação profissional subdivide-se em dois eixos, o das ciências da educação e o da ideologia pedagógica. As ciências da educação são também vinculadas às ciências humanas, cujo foco de estudos é o professor e o ensino. Estas ciências além de produzir conhecimentos, objetivam incorporá-los a prática pedagógica por intermédio, principalmente da formação inicial de professores. Quanto a ideologia pedagógica ou saber pedagógico, se refere às teorias da aprendizagem e aos modos e técnicas de ensinar, portanto engloba toda uma ideologia pedagógica. O saber disciplinar origina-se nas disciplinas específicas estudadas nos cursos de formação. São saberes ligados às várias áreas do conhecimento, socialmente definidos e integrados aos cursos de formação pelas instituições de ensino (Tardif, 2004, p. 36).

O saber dos professores está relacionado com a pessoa, e sua identidade com a sua experiência de vida, com sua história profissional. Com sua relação com os alunos e com os demais do ambiente escolar. Em completude com ao grupo dos quatro saberes, os saberes disciplinares e curriculares completam o quarteto:

“os saberes disciplinares emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes”. Os saberes curriculares, de acordo com o autor, vão sendo absorvidos pelos professores ao longo do exercício da profissão, pois são aqueles originados por meio dos programas escolares. Estão contemplados nos projetos políticos pedagógicos das instituições onde o professor trabalha. O saber experiencial é aquele que se origina no cotidiano do trabalho docente. O professor ao executar as funções que lhe competem em sua prática pedagógica vai desenvolvendo um saber-fazer que lhe é próprio, construído individual e coletivamente, e que vai formando a base de sua experiência profissional (Tardif, 2004, p.38).

No enfrentamento dos desafios de aprendizagem que se estabelecem na mesma medida que os avanços tecnológicos ditam novos modelos na relação de trabalho e no modo de vida das pessoas a educação formal e no modo de aprendizagem, considerando como o crescimento em instrumentos que podem auxiliar em novas práticas de ensino devem caminhar na mesma direção. A escola deve subsidiar recursos materiais e imateriais no arcabouço instrumental em apoio ao professor. A formação continuada, o uso dos TICs, ferramentas tecnológicas ‘devem ser matérias que subsidiarão o ensino.

Pois, como novas metodologias servem a novos propósitos, novas ferramentas facilitam o trabalho realizado em sala de aula. O ensino da robótica é mais que um instrumento complementar nesse processo, além de tornar horizontal o processo de ensino e aprendizagem favorece o aluno a vivenciar os desafios que não só o futuro aguarda mais o próprio cotidiano.

O DESENVOLVIMENTO DA ROBÓTICA NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA E PRIVADA DO BRASIL

O Projeto de Lei 1106/23 define a robótica como esporte de competição e de relevância

educacional, obrigando os ministérios do Esporte e da Educação a promover eventos que ampliem os conhecimentos educacionais e esportivos no campo da robótica - a proposta tramita na Câmara dos Deputados. O relator do projeto, deputado do PL-SP Luiz Carlos Motta justifica que “Em um mundo globalizado, em que a cada dia ocorrem avanços tecnológicos e a robótica e a inteligência artificial são realidades, é necessário implementar recursos de aprendizagem que acompanhem todas essas mudanças, de forma que beneficie todos os estudantes da rede de ensino”.²

O texto define robótica educacional como a atividade prática que auxilia o aluno a construir o próprio conhecimento por meio de raciocínio lógico. A proposta também determina que a robótica educacional seja ministrada como componente extracurricular e optativo em toda a rede pública e privada de ensino.

A introdução do ensino da robótica nas escolas do Brasil, em seu primeiro momento, foi introduzida de maneira não formal, apenas como um recurso metodológico de ensino a apoio as demais disciplinas do currículo. Levando em consideração que o manuseio de qualquer objeto que mostre autonomia nas realizações de uma tarefa e até um programa simples de computador se torne objeto em questão. A robótica na educação notoriamente emergiu como um recurso tecnológico de aprendizagem, único que pode oferecer o “aprender fazendo”, bem como atividades lúdicas em um ambiente de aprendizagem atrativo, que fomenta o interesse e curiosidade dos alunos. (Campos, 2017).

Diante desse fato o Brasil encontra dificuldades em abraçar o ensino de robótica em abranger o Ensino Básico, diferente outros de outros países que tomaram a dianteira em seu currículo proporcionando mais oportunidade de aprendizado como diz Moreira e Leal:

² O projeto será analisado, em caráter conclusivo, pelas comissões do Esporte; de Educação; e de Constituição e Justiça e de Cidadania. Fonte: Agência Câmara de Notícias

O aprendizado utilizando a robótica para crianças e jovens, em outros países são realidades, mas no Brasil ainda não tem o apoio suficiente e recurso para a inclusão da robótica nas salas de aulas. O estudante quando se pratica na criação da robótica, desenvolve uma capacidade melhor, melhor raciocínio lógico e busca sempre novas soluções para construir ou utilizar a robótica nas salas de aula, além de desenvolver o pensamento computacional que será de extrema valia para as novas profissões futuras. (Leal E Moreira, 2022)

Considerando que o ensino da robótica se trata de uma metodologia ativa e inclusiva, ativa porque a proposta de ensino perpassa em caráter horizontal fazendo com que o aluno seja protagonista no seu processo de aprendizagem, e inclusiva por que tem a capacidade de aflorar as habilidades dos portadores de capacidades especiais³ onde o limite da imaginação é que traça as possibilidades de se realizar um trabalho verdadeiramente que explore essas capacidades especiais. Essa quebra de paradigmas é só uma pequena porção de tudo que se pode construir. A robótica pedagógica faz parte de uma metodologia ativa, no qual função do professor é estimular a participação do aluno de forma mais direta, tornando-o protagonista. (Brito, 2018).

O conhecimento do professor sobre os conteúdos e sua metodologia de ensino deve buscar como foco a promoção e o incentivo ao aprendiz sendo ele coautor na gerencia de desempenho dos desafios que são trazidos no trabalho docente. A competência do docente deve ser centrada em incentivar a aprendizagem e o processo de pensamento crítico, seu acompanhamento será essencial no processo de gestão da aprendizagem (Santos, 2005).

Apesar das barreiras legais que ainda hoje existem e a falta de uma legislação que adote como

³ As "capacidades especiais" se referem a uma nova abordagem ao termo mais em uso "portadores de necessidades especiais".

prioridade e inclui a robótica no currículo como disciplina permanente na grade de ensino, muitas escolas pelo Brasil já trazem em sua grade a realização de programas que ofertam essa modalidade. Com a consolidação da Base Comum Curricular a BNCC que traz um novo ensino médio que vai contar com mais horas aulas, itinerários formativos e disciplinas eletivas. Isso significa que os alunos vão poder explorar áreas do conhecimento que tiverem mais aptidão em se aprofundarem para construir um conhecimento mais sólido na área que se pretende atuar, trazendo a responsabilidade para si mesmo.

Os itinerários formativos são o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no ensino médio. Os itinerários formativos podem se aprofundar nos conhecimentos de uma área do conhecimento (Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas e da FTP. As redes de ensino terão autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar. (BNCC, 2017)

A robótica se encaixa perfeitamente com as novas propostas da BNCC, pois traz a possibilidade de realizar oficinas, workshop atividades extras salas, diferentes formas e modalidades de ensino a fim de completar a carga horário de ensino em que os temas abordados como programação, desenvolvimento de aplicativo, inteligência artificial, robótica e a integração de todas essas tecnologias.

Nesse sentido em que foram postas as gamas de possibilidades de trabalho a robótica mostra grande potencial na completude da grade, nesse espaço pode trazer na prática o conhecimento e manuseio de

diversas tecnologias que hoje assumem importantes faces na nossa sociedade. A escola pode assumir a vanguarda desse fenômeno tendo em vista o acesso em a informação como hoje se encontra.

Então no desenvolver de uma disciplina eletiva ou itinerário formativo relacionado com a robótica para trabalhar matemática, e as ciências da natureza como traz a própria BNCC. "Em vez de estudar especificamente uma disciplina de física ou química, eu posso tratar de um problema de matemática e meio ambiente, aplicar os conhecimentos conjugados. A organização [curricular] deixa de ser estanque e passa a ser mais focada no cotidiano", afirmou Deschamps.

Sabendo dos desafios do novo ensino médio é impossível dissociar do ensino fundamental, onde as novas habilidades encontram uma ponte de intermédio para o ingresso nessa modalidade. De acordo com Basso e Andrade eles afirmam que A escola precisa formar alunos capazes de interagir com a sociedade de serem agentes que possam assumir um papel estável na sociedade onde possam assumir uma postura crítica, autônoma e acima de tudo responsável. Para isso, é preciso que ela proporcione experiências educacionais bastante diversificadas que não privilegie apenas o domínio do conteúdo, mas a sua significação, aplicação e utilização. Nesse espírito de pertencimento que a escola deve direcionar suas estratégias, ao encontrar sentido no que se aprende, fazendo parte do processo como coautor se faz essencial para concretizar o que se aprende.

Corroborando com Basso e Andrade, Passarela (2002, p.3) reafirma a importância de comprometer o aprendiz com o seu próprio desenvolvimento e aprendizagem, assim:

Os novos paradigmas para a educação precisam considerar que os alunos devem ser preparados para conviver numa sociedade de constantes mudanças, assim como devem ser construtores do seu conhecimento e, portanto, serem sujeitos ativos desse processo, onde a "intuição" e

a "descoberta" são elementos privilegiados dessa construção. Nesse novo modelo educacional, os professores deixam de ser os entregadores da informação passando a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem, onde o aprender a aprender é privilegiado em detrimento da memorização dos fatos. O aluno deve ser visto com um ser "total" e, como tal, possuidor de inteligências outras que não somente a linguística e a lógico-matemática, inteligências estas priorizadas pelo ensino tradicional.

Nessa óptica, encontrar modelos metodológicos que privilegiem o desenvolvimento das capacidades autônomas se faz imperativo criar situações em que a responsabilidade pelo gerenciamento do tempo do aprendiz seja de sua própria autoria e responsabilidade inscrita no próprio ato e dos próprios anseios e vontades. Ferramentas de fácil circulação e que estão ao alcance no cotidiano se tornam ferramentas tangíveis de uso procedimental para auxiliar na criação de possibilidades de ensino e aprendizagem. O uso dos smartphone, computadores, internet tomam o espaço de objetos que eram comumente usados em sala de aula, como calculadora, biblioteca, cartazes entre outros.

"O novo sempre vem" ⁴, diante dessa perspectiva como a escola não poderia aderir em concentrar seus esforços em avanços que a cada dia se materializam numa sociedade que ao se projetar tanto no presente e futuro altera as relações de interação entre o homem e o objeto, onde sofisticadas ferramentas facilitam a vida das pessoas. Cabe à escola promover a vanguarda do processo de interação entre o cidadão e as novas ferramentas de trabalho, o sentido

⁴ "Como Nossos Pais" é uma canção composta por Belchior, lançada no álbum *Alucinação*, de 1976, mas que fez sucesso na voz de Elis Regina, que a gravou no aclamado álbum *Falso Brilhante*, também de 1976. Composta em meio à ditadura militar brasileira, a letra retrata a desilusão de uma juventude reprimida, mas também fala de esperança e luta por mudanças.

de ensinar é objetivamente deixar uma marca, um sinal, só fazendo sentido quando a utilidade propicie a transformação inovadora das partes.

Diante de que foi mostrado e levando em conta as considerações e embasamento teórico, podemos observar modelos de PER que são trabalhados em muitas instituições de ensino que perpassam entre as instituições privadas e públicas. Os relatos de sucesso que mostram um panorama das ações de implantação e implementação que existem atualmente nas escolas do Brasil. Através de reportagens, artigos, e recursos informativos, entre outros.

O convívio com robôs no dia a dia tangenciava o campo da ficção científica, algo que parecia distante da realidade se faz presente e tem seu espaço nas indústrias, na agricultura, mas residências, escolas, é um caminho irreversível, no futuro iremos conviver ainda mais com os autômatos. Como a robótica educacional já vem sendo aplicada nas escolas e esse aprendizado acontece? A robótica educacional é aplicada nas aulas de matemática, física e ciências e também nas oficinas extracurriculares, oportunidade de instrumentalizar a interdisciplinaridade com aulas práticas e dinâmicas.

A exemplo nas escolas SESI⁵ os alunos têm contato com a robótica nos anos iniciais da educação infantil, no ensino fundamental e também no ensino médio. Completando todo o ciclo do ensino básico - O sistema educacional brasileiro é dividido em Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – Lei nº 9.394/96), passou a ser estruturada por etapas e

⁵ O Serviço Social da Indústria (SESI) é uma entidade de direito privado, nos termos da lei civil, estruturada em base federativa para prestar assistência social aos trabalhadores industriais e de atividades assemelhadas em todo o País.

O Sesi exerce papel fundamental no desenvolvimento social brasileiro, colaborando efetivamente com a melhoria da qualidade de vida do trabalhador da indústria, seus familiares e comunidade em geral por meio de seus serviços nos campos da educação, saúde, lazer e esporte, cultura, alimentação e outros.

É, também, parceiro das empresas, fornecendo apoio ativo na implantação e desenvolvimento de projetos de benefícios sociais para funcionários.

modalidades de ensino, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio.

O trabalho com robótica vai além da programação, lógica e criar autômatos, habilidades como trabalho em equipe, inteligência emocional, empreendedorismo, pesquisa e diversas habilidades essenciais a formação do cidadão como ética e responsabilidade tanto para os que completam a grade curricular como disciplina eletiva como para os que integram as equipes que disputam em competições específicas ao gênero.

Os torneios de robótica são o palco principal de amostra dos projetos desenvolvidos, onde as equipes se desdobram em diversos desafios para mostrar suas habilidades apresentadas nas quatro categorias de competição, como mostra o quadro abaixo:

CATEGORIAS	MODALIDADES	FAIXA DE ETÁRIA DE COMPETIDORES
FLL	FIRST ROBOTICS COMPETITION	9 a 16
FTC	FIRST TECH CHALLENGE	14 a 18
FRC	FIRST ROBOTICS COMPETITION	ENSINO MÉDIO
F1S	F1 IN SCHOOL	9 A 19

Cada modalidade traz sua peculiaridade dependendo das dificuldades que são impostas aos participantes. A FIRST é a instituição parceira da LEGO que lançou mundialmente os programas de competição de robótica. Desde o ano de dois mil e treze o SESI é o operador oficial dos torneios da FIRST aqui no Brasil. As categorias serão detalhadas para melhor assimilação:

Categoria FLL

Estudantes de nove a dezesseis formam equipe que precisam construir e programar robôs feitos com peças de LEGO. O robô precisa ser capaz de cumprir alguns desafios em uma arena. O projeto de pesquisa é

o eixo dessa modalidade que visa iniciar no ingresso desse campo.

Categoria FTC

Os estudantes devem ter de catorze a dezoito anos, também formam equipes que projetam, programam e constroem robôs que devem realizar tarefas. Nessa modalidade as peças de lego são substituídas por máquinas e circuitos utilizados até na engenharia. Robôs de peças utilizáveis e programação em Java e Blocks são algumas características que diferenciam essa modalidade.

Categoria FRC

Times com alunos do Ensino Médio criam robôs com aspecto e tamanho industrial para competir em arena, para vencer o desafio é preciso fazer aliança com outras equipes.

Categoria F1S

Estudantes de nove a dezenove anos simulam uma pequena empresa para competir em uma pista de corrida miniatura. Os participantes devem projetar, modelar e testar o protótipo de carro de corria. Essa modalidade faz parte de um projeto internacional idealizado pela própria Fórmula 1.

A metodologia de trabalho do programa se promove na própria iniciação dos candidatos que se propõem a ingressar na área da robótica onde os alunos que se destacam se tornam mentores de outros alunos com supervisão do instrutor técnico. No contra turno das aulas que duram em torno de três horas e meia os alunos se desdobram nas tarefas atribuídas tanto ao aprendizado em si quanto a preparação para as competições.

Durante o recesso escolar os alunos das equipes se prontificam a frequentar em tempo integral as atividades de programação e construção dos autômatos. Assim na fala do professor Laborão (2022), “ser técnico da equipe de robótica, entre vários aspectos, traz um orgulho e uma felicidade muito grande quando percebo o crescimento e a trajetória

deses meninos ao longo da temporada como eles vão amadurecendo e como vão ganhando protagonismo”.

Em seu discurso, o técnico completa: os processos relacionados a construção do robô, construção da programação, construção do projeto de inovação, todas as frentes de trabalho que envolve o processo de disputa do torneio eles nos fazem crescer. Tanto os técnicos quanto a equipe de uma maneira muito significativa, e esse crescimento, talvez seja uma das características mais importantes desse processo, é o crescimento em conjunto. Tendo contato com metodologia de pesquisa, iniciação científica, organização de treinos, cumprimento de prazos, estabelecimento de uma rotina que vai muito além da equipe de robótica, acaba sendo uma experiência tanto para a educação regular quanto uma experiência de vida.⁶

Considerando as experiências de aprendizado trazidos pela metodologia de trabalho da instituição SESI vale ressaltar o que Sasahara e Cruz (2007) explanam a importância da robótica sabendo que é um dos segmentos tecnológicos que mais crescem em nossa sociedade, representando a sinergia de diversas áreas do conhecimento, como, a eletrônica, a física, a biologia, o sistema de controle de informações e a informática. Porém, com tantos benefícios que esse campo traz as instituições formais de educação, em geral, não tiram o proveito da capacidade inventiva e inovadora, faltando o incentivo concreto do estado nesse enfrentamento.

A criação de novas estratégias de ensino perpassa pela ação coletiva e colaborativa entre gerações que se debruçam em encontrar soluções eficientes e eficaz e de fato transformadora. Para Freire e Shor (2008), a robótica educacional torna-se um

⁶ Informação fornecida pelo educador Guilherme Laborão professor do SESI e técnico da equipe superação. <https://www.youtube.com/watch?v=khOmmWhnT5g>

grande aliado para contribuir para uma educação inovadora e libertadora.

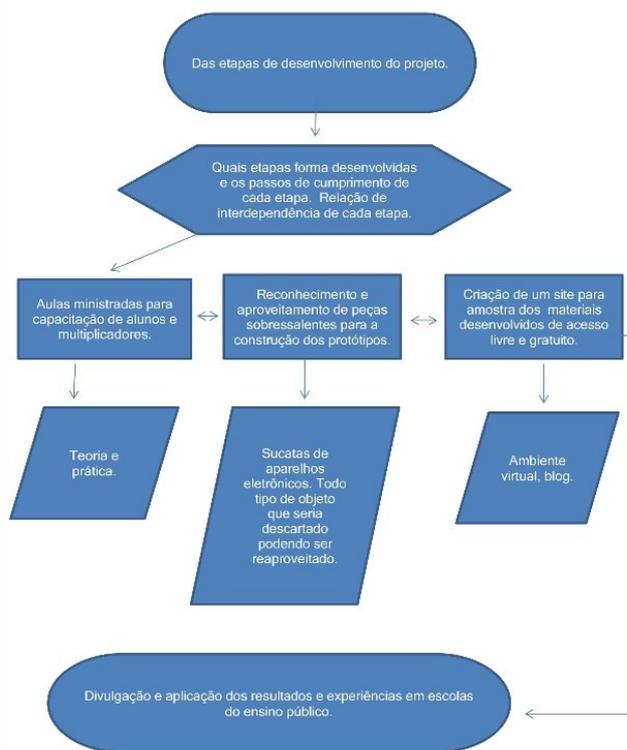
Diante do exposto outra experiência de sucesso mostrado no artigo “Robótica Educacional como Metodologia do Aprendizado”⁷ no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) Campus Esperança,⁸ já ressalta de maneira clara a importância de metodologias que diferencie dos modelos arcaicos de ensino, na relação entre quem aprende, quem ensina e o objeto de conhecimento, mostrando que:

Atualmente, o modelo de aulas tradicional a que os alunos são submetidos, com o professor que fala ou escreve no quadro, enquanto o aluno presta atenção e copia, está ficando ultrapassado. Os alunos precisam de um tipo de aula que seja mais dinâmica, focada em conteúdos nas disciplinas tradicionais, mas com uma aplicabilidade na realidade atual, permitindo que a mesma seja atrativa, principalmente, com o advento da banda larga de internet e das mídias e redes sociais, já que, atualmente, a simples transmissão de informação pode ser substituída por plataformas remotas disponíveis na internet através de aplicativos para smartphones, tablets e o computador, que de certa forma faz com que esses alunos percam o foco na metodologia clássica de aprendizagem (Garcia de Sá; Lira, 2017)

Com as intenções do projeto bem definidas e segundo Santos, o ambiente do ensino de robótica promove a teoria e prática com o auxílio dos diversos recursos metodológicos, isso possibilita aos integrantes do processo explorar novas ideias, descobrir novos

caminhos, desenvolver as capacidades e elaborar hipótese, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões, construindo e testando protótipos; até a consolidação do conhecimento.

Entendendo que o conjunto de informações técnicas sobre o estudo e ensino da robótica não estava formatado de maneira a reuni-los em um único material, foram utilizadas diversas fontes de pesquisa como diz Garcia e Lira, o referencial teórico bem como a metodologia aplicada de livre acesso via internet, ou seja, em um sitio digital no qual alunos e professores possam ter acesso tanto aos projetos (mecânicos e lógicos), bem como, as metodologias utilizadas. Para o desenvolvimento do projeto foram traçados alguns passos apresentados no fluxograma a seguir:



Segundo Arlindo Garcia e Valmir Lira, o estudo oportunizou o contato com conteúdos e conhecimento que não estão presente na grade do curso, mas que são de grande importância na vida dos alunos. Ainda enfatizou como os jovens do fundamental se entusiasmaram e se comprometeram com a novidade,

⁷ Saber mais: Revista Práxis: saberes da extensão, João Pessoa, v. 5, n. 9, p. 49-56, maio/ago., 2017

⁸ O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba é uma instituição federal brasileira, vinculada ao Ministério da Educação, com a oferta de cursos da educação básica, profissional e superior, além de pós lato sensu.^[2] Foi criado mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba (CEFET-PB) e da Escola Agrotécnica Federal de Sousa. Sua Reitoria está instalada na cidade de João Pessoa.

pois a oportunidade de se trabalhar com recursos tecnológicos ampliam o conhecimento e se aproximam do contexto da vida real.

Encontrar cominhos significativos na trajetória formal do aprendiz é um desafio tanto para a escola e também para o professor que precisam acreditar na relevância do seu trabalho quanto a instituição e formador.

Conforme Perrenoud (2003c, p.4),

Para aprender a utilizar seus recursos intelectuais próprios, é preciso que um ser humano seja levado regularmente a coloca e a resolver problemas. A tomar decisões, a criar situações complexas, a desenvolver projetos ou pesquisas, a comandar processos de resultado incerto. Se o que se pretende é que os alunos construam competências, essas são as tarefas que eles têm de enfrentar, não uma vez ou outra, mas toda semana, todo dia, em todas as formas de configurações.

Essa capacidade de gerir seu processo de formação em criar seus próprios atalhos, tanto na resolução de problemas, quanto na construção autônoma do conhecimento perpassa por uma tomada de consciência só alcançado quando quem o alcança é exposto constantemente a situações de despertar, quanto à questão da autonomia, Moore e Kearsley (2008) destacam:

O conceito de autonomia do aluno significa que os alunos têm capacidades diferentes para tomar decisões a respeito do seu próprio aprendizado. A capacidade de um aluno para desenvolver um plano de aprendizado pessoal, a capacidade para encontrar recursos para o estudo em seu próprio ambiente comunitário ou de trabalho e a capacidade para decidir sozinho [...]. (Moore; Kearsley, 2008, p. 245).

A autonomia gera responsabilidade a medida que as consequências das ações são efetuadas na parcela da liberdade assistida e posta em exercício, construção e desenvolvimento epistemológico através de práticas que valorizem as habilidades dos educandos e fomentem suas próprias iniciativas como diz Freire (2002),

O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros. Precisamente porque éticos podemos desrespeitar a rigorosidade da ética e resvalar para a sua negação, por isso é imprescindível deixar claro que a possibilidade do desvio ético não pode receber outra designação senão a de transgressão. O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento de seu dever de propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgredir os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência. (Freire, 2002).

Os modelos de ensino da robótica que foram apresentados acima, SESI e IFPB mostram apenas um vislumbre da potencialidade e das possibilidades de inovação e criação de novas metodologias de trabalho, para o enriquecimento de estratégias, novos recursos didáticos e abordagens diferenciadas tendo em vista as novas demandas e necessidades que o estudante irá enfrentar no seu cotidiano e em todo processo de aprendizagem. No entanto, apesar de algumas experiências de sucesso que foram apresentadas existe uma preocupação nos modos operantes de como a robótica educacional é trabalhada, segundo Campos, os projetos de robótica em sua maioria, se aprestam em

sua configuração de trabalho de maneira isolada, como mostra a seguir:

Em sua maioria, os projetos de robótica na educação ainda se configuram como práticas isoladas, uma vez que precisam ser compreendidos como uma matéria específica de formação técnica, que deveria ser aplicada no ensino profissionalizante de níveis médio e superior. Além disso, a robótica ainda é vista por educadores e pela educação em geral apenas como uma brincadeira sofisticada, praticado por aficionados por robôs que se encontram em campeonatos ao redor do mundo. (Campos, 2019).

O mesmo autor ainda completa que de modo geral, poucas escolas no Brasil desenvolvem projetos que realmente integram essas duas categorias⁹, e menos ainda são as que fazem essa integração diretamente no quadro curricular, seja por meio de disciplina específica, seja vinculada às disciplinas existentes. Mesmo admitindo as duas categorias de desenvolvimento dos trabalhos, não é possível negar que o acesso a esse recurso pode ser porta de entrada para o ensino interdisciplinar pela sua capacidade lúdica e criativa, também pela atratividade. Ragazzi (2007) afirma que cada vez mais escolas, tanto da rede pública, quanto da rede privada do Brasil “estão descobrindo que a utilização da robótica pode ser simples e muito interessante para alunos de todas as idades”.

Outro ponto salientado é que pesquisadores em geral do mundo todo é crescimento de autômatos, os robôs, inclusive os que têm uso na educação e entretenimento, deve continuar durante o futuro que se

⁹ A primeira categoria visa a aprendizagem de conceitos que envolvam a robótica propriamente ditos. Nesse cenário os alunos desenvolvem projetos a fim de aprender a programar dispositivos e a construir objetos robóticos, trabalhando com conceitos básicos de engenharia, tecnologia e inteligência artificial. Nas escolas de educação básica, essa categoria aparece com mais evidência em cursos ofertados em horários oposto ao do currículo formal. Na segunda categoria, a robótica utilizada no desenvolvimento de projetos que evidenciam a aprendizagem de conceitos diversos, como matemática, física, artes, lógica, etc. (Campos, 2019).

apresenta, segundo Benti, 2010. Contudo, parece que a escola muitas vezes anda na contramão da realidade, pois sabendo que o crescimento tecnológico é acelerado e inevitável a educação marcha a passos de formiga tornando muito mais lento sua introdução nas escolas como objeto do cotidiano escolar, Campos ainda completa que:

Enquanto especialistas estão otimistas quanto ao desenvolvimento de oportunidades de uso de tecnologias na aprendizagem, o ceticismo prevalece em relação à habilidade dos sistemas de educação formal e instituições em manter o ritmo da mudança e de se tornarem mais flexíveis e dinâmicas. Estas dificuldades são relevantes na medida em que observamos dados de pesquisas que apontam para o esvaziamento na busca dos alunos pelas áreas da ciência e tecnologia. Embora tenhamos ações isoladas no setor público de incentivo ao uso da robótica na educação e escolas privadas tenham buscado na última década ampliar a seara da utilização de tecnologias na educação formal, a maioria das iniciativas envolvendo a robótica na escola não está integrada às aulas regulares do currículo, ou seja, geralmente são programas fora do horário de aula do aluno. As que optam por integrar a robótica o fazem, em sua maioria, por meio da criação de um componente curricular que lança mão de projetos/temas pré-concebidos para adequarem-se à relação tempo/espço/material disponível. (Campos, 2017).

O mesmo autor antecede uma fala em seu artigo “Robótica Educacional no Brasil: Questões em Aberto, Desafios e Perspectivas Futuras”: “A tecnologia está em todo lugar, exceto nas escolas”, trazendo uma realidade que espelha as dificuldades que os estudantes provenientes dessas instituições irão enfrentar ao ingressarem em seus papéis sociais. Podendo dar espaço à informalidade, é preciso facilitar o acesso da robótica nas escolas a fim de fomentar uma cultura que valorize os aspectos formais de inclusão de nas escolas

porque é perceptível como afirma (Campos, 2011), (Gershenfeld, 2007; Blikstein, 2013).

É possível perceber algumas propostas nos últimos anos na direção de uma abordagem em que a aplicação da robótica pode corroborar com a tecnologia educacional e buscar o interesse dos alunos (CAMPOS, 2011). Os movimentos chamados “fabricação digital e mão na massa” (GERSHENFELD, 2007; BLIKSTEIN, 2013), com seus laboratórios “Fablabs e Espaços Makers” tem aspirado e trabalhado para superar a dicotomia inerente nos sistemas educacionais e conectar o esforço intelectual dos alunos em sala com suas experiências em “fazer” e construir coisas com seus amigos, pais e parentes em garagens, espaços não formais de educação, clubes, etc. (Campos, 2011).

A realidade em que os programas de robótica são realizados no Brasil, em sua maioria, além de não estarem presente na maioria das escolas do país, ainda quanto o fazem não encontram apoio na legislação que incentivem. O projeto de lei que tramita ainda encara a robótica como esporte de competição, sem reconhecer a potencialidade dessa metodologia de trabalho, que mesmo sendo em caráter optativo nas redes públicas e privadas, ainda assim não são ofertadas nas redes de ensino como poderiam. Com tudo isso, mesmo quando o ensino de robótica se estabelece não se encontra em caráter formal, sem peso de uma disciplina, como é o caso de muitos países que assim o fazem.

A educação robótica ainda traz a possibilidade da ação com metodologias ativas onde o protagonismo dos que cursam o programa ligado a horizontalidade da metodologia são eixos fundamentais na formação e no processo de ensino e aprendizagem. Trazidos pela BNCC conceitos como flexibilidade, criticidade e autonomia a robótica seria grande aliada diante das dez competências gerais da educação básica apresentadas a seguir:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artísticas, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. 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.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a

consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.¹⁰

A robótica tem essa potencialidade de dialogar com todas as dez competências da educação básica, como objeto de aprendizagem e também como suporte e elo interdisciplinar entre diversas áreas do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito avaliar a implementação do ensino de robótica em uma escola

¹⁰ A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)¹, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)².

pública localizada em Porto Real do Colégio, no interior de Alagoas, e identificar os desafios e oportunidades associados a essa implementação. O estudo buscou compreender como a introdução dessa tecnologia poderia contribuir para a transformação das práticas pedagógicas, considerando as limitações estruturais e os contextos específicos da região.

Os dados coletados demonstraram que a adoção do ensino de robótica nas escolas participantes gerou uma série de benefícios. Houve um aumento no nível de engajamento dos alunos, que passaram a demonstrar maior interesse nas atividades propostas e apresentaram melhor desempenho em testes relacionados a habilidades cognitivas e de resolução de problemas. Além disso, o impacto do programa foi observado em indicadores educacionais, como a melhoria no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do município, destacando-se especialmente nas escolas envolvidas no projeto. A robótica se mostrou eficaz no desenvolvimento de competências como pensamento lógico, criatividade, colaboração e resolução de problemas complexos, além de fortalecer a compreensão de conteúdos matemáticos e científicos.

A implementação do projeto também gerou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo, impulsionando a adoção de metodologias ativas que favorecem o protagonismo dos alunos. A utilização da robótica nas aulas possibilitou a interação entre os estudantes, promovendo o trabalho em equipe e o aprimoramento das habilidades socioemocionais, como a comunicação e a resiliência.

Entretanto, a pesquisa identificou obstáculos que comprometem a expansão do ensino de robótica, com destaque para a carência de recursos tecnológicos e materiais necessários para a execução das atividades, além da falta de uma formação contínua e adequada dos docentes. A escassez de infraestrutura limitou o alcance das iniciativas, dificultando a execução do programa de robótica de maneira mais abrangente. A

necessidade de capacitação constante dos educadores foi um ponto crucial para garantir a continuidade e a qualidade do projeto, ressaltando a importância de políticas públicas voltadas para a formação profissional dos professores e para o fornecimento de materiais adequados às escolas.

Dentre as sugestões para o futuro, é fundamental que haja o estabelecimento de parcerias entre as escolas e universidades, além da colaboração com empresas e organizações do terceiro setor, a fim de promover a formação docente e garantir recursos para a implementação do ensino de robótica. Ademais, seria relevante a criação de políticas públicas voltadas para o apoio a iniciativas inovadoras em escolas de regiões carentes, facilitando a inclusão dessa tecnologia no processo educativo. Estudos subsequentes podem explorar o impacto a longo prazo da robótica no desempenho acadêmico dos alunos e sua relação com a escolha de carreiras ligadas à ciência e tecnologia.

A análise final deste estudo confirma que a introdução da robótica educacional se mostra como uma ferramenta promissora para transformar o processo de ensino, tornando-o mais dinâmico, interativo e inclusivo. No entanto, para que essa abordagem se consolide, é essencial um compromisso contínuo com a capacitação dos professores, a adequação da infraestrutura escolar e a disponibilização de recursos tecnológicos. Somente com tais investimentos será possível assegurar que todos os alunos, independentemente das condições socioeconômicas, tenham acesso a uma educação de qualidade e alinhada às necessidades do mundo contemporâneo.

Por fim, este trabalho se apresenta como um convite ao aprofundamento e à ampliação das discussões sobre a implementação de tecnologias educacionais, especialmente em contextos desafiadores, e sobre como superar as barreiras que ainda existem para uma educação mais inovadora e acessível. É necessário que novas iniciativas se juntem a

este esforço, contribuindo com propostas concretas que visem a transformação da realidade educacional no Brasil.

Além disso, as contribuições de autores como Maurice Tardif, Maria Isabel da Cunha, Moreira e Campos são fundamentais para o embasamento teórico deste estudo. Tardif, ao discutir o saber docente e a formação continuada, destaca a relevância de preparar os professores não apenas em conteúdos específicos, mas também para o uso de novas tecnologias, como a robótica. A obra de Cunha, por sua vez, reforça a importância de repensar a formação de docentes em regiões com limitações estruturais, enfatizando a necessidade de uma formação reflexiva que permita sustentar inovações pedagógicas. Já Moreira e Campos, ao analisarem a integração das tecnologias digitais no ensino, fornecem insights importantes sobre como a robótica pode impactar o desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais dos alunos, além de discutir a adaptação curricular necessária para garantir que o uso de tecnologias seja eficaz no processo de aprendizagem. Esses autores são essenciais para compreender as complexidades envolvidas na adoção da robótica e outras tecnologias educacionais em escolas públicas, contribuindo para o fortalecimento da formação docente e a construção de práticas pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M.; SAMPAIO, F. F. DuinoBlocks: desenho e implementação de um ambiente de programação visual para robótica educacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 216-240, 2014. DOI: <https://doi.org/g9m>.

ARMSTRONG, Thomas. **Inteligências Múltiplas na Sala de Aula**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ASIMOV, Isaac. **Eu, robô**. Aleph, 2015.

AZEVÊDO, E. S.; FRANCISCO, D. J.; NUNES, A. O. O avanço das publicações sobre a robótica educacional como possível potencializadora no processo de ensino

aprendizagem: uma revisão sistemática da literatura. **Redin: revista educacional interdisciplinar**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <https://cutt.ly/7WkuJHs>. Acesso em: 31 ago. 2021.

AZEVEDO, Samuel et al. **Introdução a Robótica Educacional**. 1999.

BARBOSA, Fernando da Costa et al. Mapeamento das pesquisas sobre Robótica Educacional no Ensino Fundamental. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 331-352, 2018.

BRASIL, LDB et al. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei n. 9.394, de 1996. Brasília: Secretaria de Edições Técnicas, 1997.

BRASIL. (2014). **Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024** [recurso eletrônico]: Lei nº 13.005, de 25 de junho 2014. Acessado em: 18/9/2016. Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/referencia/file/439/documentoreferencia.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Fundamental**. [S.l.]: Ministério da Educação, 2017.

CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. [S.l.]: Editora Senac São Paulo, 2019.

GAROFALO, D.; DENISE, D. Robótica com sucata—uma educação criativa para todos. **RBPG. Revista Brasileira de Pós-graduação**, v. 15, n. 34, 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Acesso em: 23 mar. 2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 23 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério de Educação. Brasília, 1996.

CAMPOS, F. **Currículo, tecnologias e robótica na educação básica**. Tese de Doutorado. Programa Educação: Currículo – PUC SP, 2011.

CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. 1. ed. São Paulo: Editora Senac, 2019.

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: <https://doi.org/gtcx>.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. 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, out./dez. 2017.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

CUNHA, F. O. M.; NASCIMENTO, C.R. Uma abordagem baseada em robótica e computação desplugada para desenvolver o pensamento computacional na educação básica. In: **Anais...SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 29., 2018, Fortaleza. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2018. p. 1845-1849. Disponível em: <https://cutt.ly/aWkavq3>. Acesso em: 31 ago. 2023.

D'ABREU, J. V.; MIRISOLA, L. G. B.; RAMOS, J. J. G. Ambiente de Robótica Pedagógica com Br. GOGO e Computadores de Baixo Custo: uma contribuição para o ensino médio. **Anais do XXII SBIE - XVII WIE**, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 62 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

García, C. M. **Formação de professores: para uma mudança**. Lisboa: Porto, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MAGRIN, Carlos Eduardo et al. **Promovendo a Aprendizagem da Robótica nas Escolas com Metodologias Ativas e o Desenvolvimento de um Robô Móvel Acessível para Redução das Desigualdades Sociais**. Univale, Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/18811>. Acesso em: 12 maio. 2023.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Robótica educacional. In: **Dicionário interativo da educação brasileira Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2015.

MORAES, M. C. **Robótica Educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos**. 2010, 144f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 2010.

OLIVEIRA, D. S. De. **Formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy**. 2019. - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [s. l.], 2019. Disponível em:

<https://repositorio/ufrn.br/handle/123456789/27424>.
Acesso em: 12 maio. 2023.

PETE. **Descomplicamos a robótica**. [homepage de internet], [2017]. Disponível em: <https://www.pete.com.br/site/>. Acesso em: 01 mar. 2023.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, M. **O trabalho docente, a pedagogia e o ensino: interações humanas, tecnologias e dilemas**. Disponível em: <https://revistas.ufpel.edu.br/index.php/educacao/article/view/6204>. Acesso em: 26 nov. 2023.

TARDIF, Maurice. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática, e saberes no magistério. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002a.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002b.

TARDIF, Maurice. **A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás**. Centro de Estudos Educação e Sociedade – Cedes. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/LtdrgZFyGFFwJjqSf4vM6vs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 26 nov. 2023.

VIEIRA PINTO, A. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. Vol.1.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes. 2007.