

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA EPT

**GUILHERME LIMA DE OLIVEIRA**

**LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL**

SANTA TERESA - ES

2023

GUILHERME LIMA DE OLIVEIRA

**LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Práticas Pedagógicas para EPT, do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Santa Teresa, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas para EPT.

Orientador: Professor Doutor Milton César Paes Santos

SANTA TERESA - ES

2023

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

O48l	<p>Oliveira, Guilherme Lima de.</p> <p>Linguagem de programação e robótica na educação profissional / Guilherme Lima de Oliveira.– 2023.</p> <p>27f. ; 30 cm.</p> <p>Orientador:Milton César Paes Santos</p> <p>Monografia (Especialização) – Instituto Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação <i>LatoSensu</i>em Práticas Pedagógicas para a Educação Profissional e Tecnológica.Santa Teresa, 2023.</p> <p>Inclui bibliografias.</p> <p>1. Robótica educacional.2. Ensino profissional. 3. Metodologias ativas.I. Santos, Milton César Paes.II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 23– 371.3</p>
------	---

**GUILHERME LIMA DE OLIVEIRA**

**LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas para a EPT do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Práticas Pedagógicas para a EPT.

Aprovado em 21 dezembro de 2023

**COMISSÃO EXAMINADORA**



Prof. Dr. Milton César Paes Santos  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Orientador



Prof. Me. Frederico Cesar Ribeiro Marques  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro interno



Prof. Me. Bruno Gutierrez Ratto Clemente  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro externo

## RESUMO

A Robótica Educacional oferece uma oportunidade de otimizar o processo de aprendizagem na educação profissional. Sua aplicação prática em sala de aula aumenta a capacidade do aluno de compreender conceitos mais abstratos, como abstrações e teorias avançadas. Assim, o objetivo geral do estudo é compreender a importância da linguagem de programação e robótica na educação técnica profissional. Este recurso tem sido utilizado como enriquecimento pedagógico, para auxiliar alunos da Educação Profissional no entendimento da linguagem de programação. Com base nos resultados obtidos, onde foi possível constatar a melhoria no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes que tiveram acesso a este tipo de recurso, presume-se que com a crescente demanda por habilidades tecnológicas e a integração cada vez maior da tecnologia no mundo profissional, torna-se crucial entender como a linguagem de programação e a robótica desempenham um papel fundamental na formação dos futuros profissionais.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Linguagem de Programação. Educação Profissional. Tecnologias.

## **ABSTRACT**

Educational Robotics offers an opportunity to optimize the learning process in professional education. Its practical application in the classroom increases the student's ability to understand more abstract concepts, such as abstractions and advanced theories. Thus, the general objective of the study is to understand the importance of programming language and robotics in professional technical education. This resource has been used as pedagogical enrichment, to help Professional Education students understand the programming language. Based on the results obtained, where it was possible to verify the improvement in the teaching-learning process of students who have access to this type of resource, it is assumed that with the growing demand for technological skills and the increasing integration of technology in the world professional, it is crucial to understand how programming language and robotics play a fundamental role in the training of future professionals.

**Keywords:** Educational Robotics. Programming language. Professional education. Technologies.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>1.1 O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO</b> .....	6
<b>1.2 APRESENTANDO A PESQUISA</b> .....	7
<b>1.3 OBJETIVOS</b> .....	8
1.3.1 Objetivo geral .....	8
1.3.2 Objetivos específicos .....	8
<b>2 DOS ROBÔS À ROBÓTICA</b> .....	10
<b>2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL</b> .....	13
<b>3 O ENSINO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO</b> .....	16
<b>3.1 LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO VISUAL</b> .....	17
<b>4 A EDUCAÇÃO 4.0 E A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL</b> .....	19
4.1 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PROFISSIONAL .....	20
4.1.1 BNCC sobre a Educação Tecnológica Profissional .....	21
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	24
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO

Sou Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) com conclusão no ano de 2011. Neste primeiro momento de contato com a pesquisa acadêmica fiz meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na área de Organização e Métodos em relação ao estágio supervisionado que fiz na Companhia Municipal de Saneamento e Meio Ambiente no município de Juiz de Fora-MG. O objetivo do trabalho foi mapear todos os processos realizados pela Coordenação de Gestão e Controle de Estoques, sendo um projeto muito desafiador devido a complexidade dos processos realizados. Foi um período de muito aprendizado e obtenção de conhecimento.

A partir do ano de 2012 comecei a atuar na Educação, mais precisamente na Educação Profissional de jovens e adultos. Meu primeiro emprego como professor foi na Rede Estadual de Educação do Estado do Espírito Santo como Professor do Curso Técnico em Logística. Foi um período de novas descobertas ao qual descobri minha vocação que é estar em sala de aula.

Em 2013 entrei para o quadro efetivo de professores do SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial no município de Anchieta-ES, ao qual permaneci até 2020. Fui professor titular do Curso Técnico em Administração e de diversos cursos de qualificação, como Auxiliar e Assistente Administrativo. Neste longo período pude aprender e desenvolver diversas metodologias de ensino, que foi quando que me apaixonei ainda mais pela educação profissional. Sou um extremo defensor de uma educação profissional de qualidade com o propósito de qualificar nossos cidadãos para o mercado de trabalho. Foi neste contexto que tomei gosto pela tecnologia associada à educação, onde tive a grande oportunidade de aprender e desenvolver diversas ferramentas pedagógicas voltadas para o ensino dos estudantes, como por exemplo, a utilização da realidade aumentada por meio de um aplicativo desenvolvido pelo SENAI com a apoio dos livros didáticos, nuvem de palavras online, jogo de perguntas e respostas online, dentro outros recursos tecnológicos. Em 2016 concluí minha Pós Graduação em Logística Empresarial pela Universidade Estácio de Sá de Vila Velha-ES, onde pude aprofundar meus conhecimentos por uma área que também tenho extremo interesse.



Em 2018 concluí minha Complementação Pedagógica com Habilitação em Matemática pelo IFES (Campus Piúma-ES), me tornando professor habilitado para lecionar a disciplina de matemática para os estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. No início de 2021 atuei como professor no SENAC-MG de forma remota. Ministrei diversos cursos de qualificação profissional na área administrativa e de logística. Também em 2021 no final do 2º semestre ministrei o Curso de Assistente Administrativo no SENAC Santa Teresa-ES.

Atualmente sou Professor de Matemática (matutino) e Coordenador de Turno (vespertino) do Município de Santa Teresa com atuação na Educação Básica (Ensino Fundamental).

## 1.2 APRESENTANDO A PESQUISA

Em um mundo cada vez mais conectado as tecnologias digitais da informação e comunicação, também conhecidas por TDICs, transformaram a maneira como as pessoas se comunicam, trabalham e estudam. Na educação, as TDICs têm sido integradas às práticas de ensino como um método eficaz de aprendizagem, com o objetivo de incentivar os professores a implementar metodologias ativas de ensino, alinhando o processo de ensino-aprendizagem na experiência do aluno, criando um maior interesse e participação nas etapas da Educação Básica (MORAES, 2020).

Uma das ferramentas com grande potencial para a questão aqui discutida é a Linguagem de Programação (LP) e Robótica Educacional (RE) e seu conteúdo interdisciplinar, que pode incluir uma variedade de práticas e técnicas reflexivas. A robótica é um campo multidisciplinar que envolve conhecimento de diversas áreas, que, por exemplo, combina com mecânica, eletrônica e computação, componente curricular presente em grande parte dos cursos de computação, em todos os níveis, além de fazer parte dos cursos de engenharia, matemática, entre outros.

A partir do exposto, indaga-se: Como a linguagem de programação e a robótica podem favorecer o desenvolvimento dos estudantes da educação profissional?

Justifica-se esta pesquisa, visto o desenvolvimento tecnológico dos cursos voltados para a educação profissional, o constante desenvolvimento das tecnologias aplicadas ao mundo do trabalho, a imersão tecnológica dos jovens desde a infância no incessante uso das tecnologias da informação e da comunicação (TIC), assim como o desenvolvimento da indústria 4.0 se faz necessário a promoção de habilidades

e competências voltadas para a linguagem de programação e robótica nos cursos de Educação Profissional.

Ademais, a robótica educacional oferece benefícios significativos ao ensino, ao promover o aprendizado prático e interdisciplinar. Ela estimula a resolução de problemas, a criatividade e o pensamento crítico dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios tecnológicos do mundo real. Também há o desenvolvimento de habilidades referentes à pesquisa, ao trabalho em equipe e à resolução de desafios propostos durante a montagem e programação dos dispositivos robóticos. As habilidades e competências requeridas pelo mundo do trabalho, também estão presentes, e são estratégias do projeto para o desenvolvimento de habilidades e competências para o ensino técnico e tecnológico. Com o intuito educacional, a robótica visa conciliar teoria e prática, contextualizada com o cotidiano do aluno, na expectativa de que o aprendizado adquira mais significado ao discente que atua como protagonista no processo de ensino.

A RE utiliza o ensino de pressupostos tecnológicos por meio da construção e experimentação de dispositivos robóticos independentes que executam tarefas orientadas por meio de programação via computadores e até mesmo smartphones. A RE oferece potencial como ferramenta para tornar o processo de aprendizagem mais eficiente, pois o aluno tem a oportunidade de aprender tópicos específicos, inclusive multidisciplinares, durante o momento de aula ressalta-se que essas aulas geralmente são práticas, o que possibilita o aprendizado de forma experimental, explorativo e atuante durante todo o processo, afinal, os conceitos tecnológicos para o uso da robótica em diversas áreas, exigindo dos participantes uma dinâmica de produção.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo geral

Compreender a importância da linguagem de programação e robótica na educação técnica profissional.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar um recorte histórico da evolução da robótica;

- Elucidar como ocorre o ensino de linguagem de programação;
- Compreender o desenvolvimento da linguagem de programação na educação profissional.

## 2 DOS ROBÔS À ROBÓTICA

Segundo Ayres (2007), os robôs teriam sido criados já em 2000 a.C., baseado em brinquedos mecânicos para cães encontrados no Egito. Vale considerar que, embora os robôs tenham sido uma invenção do século XX, sua idealização é anterior a esse período. Não obstante, há um acontecimento Ilíada, em que o personagem de Homero retrata a existência de virgens de ouro que moravam como meninas dotadas de inteligência e voz, movendo-se sobre tripés com rodas, servindo ao deus Hephaesus com a energia de um servo e aptidões imortais.

Foi encontrado documentos de 1495, que descreviam um cavalo mecânico que aparentemente era capaz de se sentar, mover os braços e mover a cabeça e maxilar. Para Guarenti (2015), acrescenta-se que Leonardo da Vinci teria projetado o primeiro robô humanoide da história.

Para Ayres (2007), a mola propulsora para o desenvolvimento dos robôs foi a revolução industrial. Sabe-se que, neste período, foram desenvolvidos e aprimorados dispositivos automáticos capazes de movimentar e executar peças, permitindo a automação da produção. Assim, pode-se afirmar que o atual contexto habitado, onde cotidianamente surgem novas tecnologias, resultado de um processo de desenvolvimento tecnológico e vivido a partir da segunda metade do século XVIII. Também nesse sentido, no século XIX, com a segunda fase da Revolução Industrial, novas tecnologias aplicadas às indústrias, comunicações e transportes integravam cada vez mais regiões remotas e distintas do mundo. Do final do século XX até os dias atuais, pode-se assistir a uma revolução tecnológica impulsionada pelo fácil acesso à produção e pela mais avançada tecnologia. Assim, os manipuladores surgiram como uma inovação para auxiliar na produção em massa. Essas estruturas, com suas seções e juntas dispostas de forma linear, assemelham-se a braços e pernas, representando um marco na automação industrial e demonstrando como a tecnologia tem sido uma força motriz na otimização dos processos produtivos ao longo dos anos.

Apesar do poder da Revolução Industrial, segundo estudos de Ayres (2007), a palavra *Robot* foi utilizada pela primeira vez na ficção no ano de 1920, na peça *R.U.R - Rossum Universal Robot*, do dramaturgo tcheco, Karel Kapec, que mostrava um cientista chamado Rossum, criador de humanos mecanizados, que executavam funções recorrentes e pesadas.

O vocábulo vem da palavra tcheca —Robotall, que significa trabalho árduo, sinônimo de trabalho escravo. Na mesma época, em 1924, emergiram os primeiros modelos de robôs mecânicos.

Foresti (2013) também discorre sobre uma onda de histórias alusivas à autômatos humanóides, que culminou com a obra *Electric Man* (Homem Elétrico), de Luis Senarens, em 1885. A partir daí, surgiram muitos robôs, mas a maioria deles serviu apenas de inspiração, pois eram meras obras de ficção, e ainda muito pouco podia ser fabricado até então.

Não obstante, Guarenti (2015) expôs que Roy J. Wensley, um engenheiro elétrico da *Westinghouse*, desenvolveu a unidade de controle supervisor. Era um dispositivo que podia usar o sistema telefônico, ligar e desligar tudo conectado ao sistema ou realizar configuração remota, no ano de 1923. Assim, três anos depois, criou o *Televox*, um pequeno robô de aparência humana, capaz de realizar movimentos básicos, de acordo com as ordens de seu operador.

Com o tempo, os robôs ganharam popularidade com o surgimento de *Willie Vocalite*, no ano de 1930. O robô é descrito pelo autor como tendo a forma daqueles robôs vistos em filmes de ficção antigos, com dois metros de altura e feito de aço, e da mesma forma que o *Televox* podia ligar, desligar e regular dispositivos conectados a ele. No entanto, ele destacou que o grande diferencial é fazer tudo por comando de voz. Ademais, o robô fumava, sentava, levantava, movia os braços e conversava com as pessoas por reprodução de frases gravadas em discos de 78 rotações. O autor destaca que este robô causou sensação na feira Mundial de Chicago, no ano de 1933.

O desenvolvimento da eletrônica contribuiu para que os robôs pudessem realizar tarefas cada vez mais sofisticadas, como aponta o relato de Foresti (2013), onde observou que no ano de 1952, a *Bell Laboratories* impulsionou o desenvolvimento da eletrônica, com a invenção do transistor, que se tornou um componente básico na construção de computadores e rompeu diversas restrições no desenvolvimento da robótica. O autor observa que o desenvolvimento da microeletrônica levou à popularização dos sistemas computacionais. Ainda assim, na década de 70, ele acrescentou o advento de sistemas de processamento centralizado em um único *chip*, como o 4004 e o 8080, então em 1975, a tecnologia MOS introduziu maior velocidade de processamento.

Na década de 1970, a robótica deu um salto gigantesco graças à inserção das tecnologias de visão computacional, sensores ultrassônicos e dispositivos de detecção de alcance a laser (FORESTI, 2013). Com o passar do tempo, outras tecnologias como a Inteligência Artificial (AI), se desenvolveram de forma acelerada,

contribuindo ainda mais para o aperfeiçoamento da modelagem computacional. É importante levar em consideração que a definição inicial e mais popular de (AI) foi apresentada por John McCarty, durante a conferência de Dartmouth, em 1955, ao qual enunciou que a AI poderia ser comparada a um ciência ao qual criaria máquinas e programas de computador inteligentes. Com referência à Inteligência Artificial, Ayres (2007) relata que, em 1966, Joseph Weizenbaum lança, no MIT, o *Eliza*, primeiro programa de Inteligência Artificial. Três anos depois, Victor Scheinman, estudante de engenharia mecânica do *Stanford Artificial Intelligence Lab (SAIL)*, criou um braço mecânico chamado de *Stanford Arm*. Este braço tornou-se um padrão e ainda hoje influencia o *design* de braços e robôs.

Assim, as descobertas continuaram a existir, como o primeiro braço mecânico com motor instalado diretamente na junta, projetado e montado pelo engenheiro Takeo Kanade em 1981. Essa descoberta tornou o movimento do braço mecânico mais preciso e rápido.

Outro fato que merece atenção é a criação do primeiro robô comercial para uso industrial que, segundo Ayres (2007), foi chamado *Unimate*, pesava 1.800kg e segue formações gravadas em fita magnética. Sua tarefa é colocar as peças de metal aquecidas nos chassis dos carros. Para o autor, esse fato começa com uma série de episódios que beneficiavam as pesquisas e a criação de novos robôs.

Desde a década de 1980, a Robótica tem progredido em grande velocidade. Para Foresti (2013), entre os muitos projetos está o ASIMO, que foi lançado em 1986 pela *Honda Motor Company*. Informações detalhadas sobre essa criação podem ser achadas no relato de Ayres (2007) sobre o início das pesquisas da Honda, em 1986, para erigir um autômato que, nas palavras da própria empresa, e que “deveria coexistir e cooperar com os humanos, fazendo aquilo que as pessoas não conseguem e cultivando uma nova dimensão de mobilidade, que tem como princípio beneficiar a sociedade”. (AYRES, 2007, p.01). Assim, como resultado desses estudos, o ASIMO, um autêntico humanoide, foi lançado em 2000. Mas ainda sobre o ASIMO, o autor elucida que a Sony havia lançado o *Aibo*, um ano antes da Honda fabricar o robô, que seria o primeiro de uma série de robôs animais a serem lançados no mercado.

Estudos em robótica podem ser encontradas nos relatos de Foresti (2013), cujo objeto de investigação foi o trabalho de Ronald Arkin (1998), e elucida que a pesquisa em robótica envolve a construção de robôs pois sempre que eles trabalham com projetos de pesquisa baseados em simulação, muitos detalhes são perdidos. O autor também aponta que a construção de robôs é muito complexa, observando as limitações encontradas nas décadas de 60 e 70. Para o autor, esse fato levou à

construção de robôs com notável desenvolvimento cibernético nesse período, de que são exemplos de projeto que ultrapassam essas dificuldades: *Sharkey*, *Hillare* e *Stanford Cart*, robôs humanoides projetados para interagir com os seres humanos.

Uma descrição feita por Foresti (2013) dá uma ideia da complexidade dos projetos destes robôs. O autor descreve *Sharkey* como sendo um robô construído no Instituto de Pesquisa de Stanford, no final dos anos 1960, baseando-se nos estudos de Nilson (1969). Acrescenta que este robô era capaz de sentir e modelar o ambiente ao seu redor, além de planejar trajetórias e executar ações programadas no computador. Assim, o robô *Hillare*, do Laboratório de Automação e Análise de Sistemas (LAAS) de Toulouse, França, foi construído em 1977, pesava 400kg e era equipado com três rodas, um sistema de visão computacional, sensores ultrassônicos e detectores de distância a laser. O robô era dotado de movimentos autônomos, que permitiam-lhe ir de um lado para o outro. Por fim, Foresti refere-se a *Stanford Cart*, uma plataforma robótica usada por Moravec para testar a navegação usando um sistema de visão estéreo (GUARENTI, 2015, p. 27).

Foresti (2013) ampliou as novidades acerca do Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, que desenvolveu um robô que interagia com seres humanos e aprendia com uma criança, chamado de *Cog* (MIT, 2006). A evolução dos estudos da robótica e, conseqüentemente, da criação de robôs, agregou diversas áreas, como a mecânica, eletrônica, informática, além de áreas da saúde. O objetivo é melhorar a qualidade de vida do ser humano em trabalhos manuais pesados, mobilidade, procedimentos cirúrgicos precisos, tarefas de risco, domésticas e até mesmo para fazer companhia para as pessoas.

Por isso, pode-se considerar que há uma interação contínua e amigável entre humanos e robôs, refutando o mito de que a evolução da tecnologia só traz aspectos negativos.

## 2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL

O desenvolvimento tecnológico do século XXI modificou de forma contundente o modo de vida da população mundial. Esta mudança foi observada na dinâmica e agilidade com que as relações sociais, familiares e de trabalho são constituídas. É um sinal constante dessa nova realidade. Essas mudanças também se demonstravam nos ambientes educacionais, dando origem à inclusão de novos recursos e tecnologias educacionais nessa área.

A utilização da robótica no ambiente escolar, como recurso pedagógico e tecnológico, é fruto dessa mudança. Devido ao seu caráter multidisciplinar e à possibilidade de aliar teoria e prática, a robótica pode ser utilizada como recurso tecnológico na formação de alunos de praticamente todos os níveis de ensino (SANTOS; SOBRAL JÚNIOR, 2020).

Corroborando ao exposto, a robótica tomou uma nova forma, deixando de estar focada apenas na produção de robôs e passando a contribuir de forma mais incisiva no processo de ensino-aprendizagem, através da utilização da linguagem de programação, por exemplo. Para Santos, Pozzebon e Frigo (2013, p. 2) “entende-se por robótica educacional a (RE) utilização de conceitos de robótica industrial, em um ambiente de aprendizagem [...]”, com o objetivo de aproveitar a multidisciplinaridade desses conceitos promovem o desenvolvimento de diversas capacidades e competências que atingem não só o conhecimento técnico-científico, mas também competências individuais e sociais.

A robótica educacional é um exemplo de construção de um modelo educacional inovador e eficaz em sua proposta, permitindo que os alunos criem conhecimento através da experimentação (FRACASSO et al., 2018). A robótica educacional é um recurso de ensino baseado no Construtivismo de Piaget e no Construcionismo de Papert. Ambas as conjecturas sugerem que os alunos aprendem melhor quando estão envolvidos e participam ativamente do processo de aprendizagem.

O novo cenário de aprendizagem criado pela robótica educacional, permite que o aluno assuma o protagonismo na construção do conhecimento e o professor seja um facilitador das oportunidades de aprendizagem e oriente o processo (NUNES; VIANA; VIANA, 2021).

Estudos têm evidenciado que atividades robóticas educacionais podem ser eficazes no desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe, tomada de decisão e desenvolvimento do autoconhecimento. Ademais, as atividades de robótica educacional aprimoram a motivação pois proporcionam as crianças a oportunidade de criar seus próprios produtos e se tornam uma maneira eficaz de aprender programação e engenharia, de forma comunicada e lúdica (NUNES; VIANA; VIANA, 2021).

No Brasil, a robótica educacional iniciou na década de 1980 através da interação de profissionais brasileiros e estrangeiros com o objetivo de conhecer os tipos de materiais e entender seu potencial na educação. Daí em diante, projetos de robótica educacional têm sido ocasionalmente desenvolvidos por algumas instituições de ensino técnico e superior. Porém, somente a partir dos anos 2000 que o espaço de divulgação nacional da robótica educacional, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), o fórum científico Workshop de Robótica Educacional (WRE) e a Mostra Nacional de Robótica (MNR) ganharam importância no cenário acadêmico. (CAMPOS; LIBARDONI, 2019).



A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) coloca a tecnologia, comunicação e inovação como temas que vêm ganhando cada vez mais espaços expressivos na aprendizagem. Das dez competências gerais expostas pela BNCC, duas mencionam a tecnologia como uma competência a ser aprendida. Enquanto uma fala sobre o uso de linguagens tecnológicas e digitais, a outra fala acerca do uso da tecnologia de forma significativa, ponderada e ética.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e **digital (grifo nosso)** –, bem como conhecimentos das linguagens artística, 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 (BRASIL, 2018, p. 9).

Complementando o exposto, Martins (2016) apresenta o exposto pela LDB, que reconhece em seu art. 32, item II, que a formação básica do cidadão deve ser organizada, entre outras coisas, por meio da "compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a 'sociedade'". A palavra "tecnologia", que aparece pouco realçada neste trecho, merece ser melhor analisada quanto ao seu impacto no cenário educacional, principalmente no que diz respeito às políticas públicas, voltadas para o uso das tecnologias de informação e comunicação na escola.

Assim, valoriza-se também o trabalho em grupo, a colaboração, o planejamento, pesquisa, a tomada de decisões, a definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões. Nesse sentido, a robótica educacional inclui um processo de motivação, colaboração, construção e reconstrução, utilizando-se dos conceitos de diferentes disciplinas para construir modelos e conduzir os alunos a uma valiosa experiência interdisciplinar.

### 3 O ENSINO DE LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

O ensino de linguagens de programação de computadores, em escolas e faculdades dedicadas à formação de profissionais na área técnica, segue a mesma linha metodológica do início dos anos 90. De forma geral, manuais técnicos e apostilas possuem modelos de programas prontos para uso muito elementares, que são seguidos de uma série de exercícios, que nada mais são do que variações dos modelos (FONTES; SILVA, 2008).

Um exemplo muito comum é o *“Hello World”*, que costuma aparecer nos livros como sendo um dos primeiros programas a serem desenvolvidos. Sua única função é escrever a mensagem *“Hello World”* na tela do computador, como destaca Picanço (2016). Os alunos têm uma grande concentração para desenvolver este programa em diferentes idiomas. A reprodução do código para exibição da mensagem cumpre um papel importante no primeiro contato da mensagem, mas a mera reprodução do código não garante como o programa de fato funciona. Isso significa escrever qualquer texto ou frase na tela. Ao apresentar palavras em língua estrangeira – muitos autores nem se preocupam em traduzir as mensagens – alguns discentes confundem a identificação da mensagem e dos códigos de programação, pois o contexto é de um ambiente de uma linguagem de programação.

Essa metodologia de ensino poderia ser oportuna quando os programas de computadores tinham uma interface de usuário muito simples, através das telas com informações apenas na forma de textos, e os objetivos de programação eram muito restritos. Isso, no entanto, mudou. Ao longo da história, o ensino de programação passou por uma transformação notável. Inicialmente, era limitado a um seleto grupo de profissionais de informática e por linguagens complexas e hardware restrito. Porém, ao decorrer do tempo, a democratização do acesso à tecnologia, juntamente com a criação de linguagens de programação mais acessíveis e didáticas, permitiram que o ensino de programação se expandisse para um público mais amplo, incluindo crianças e jovens (LIMA, 2019).

Usando um mecanismo de buscas da Internet contendo os termos *“Hello World”*, é possível encontrar rapidamente muitos acessos e comentários em fóruns e debates de usuários, constatando a confusão que um programa desse tipo pode causar. Autores, como Picanço (2016) e Foresti (2013) deixaram de fornecer exemplos de *“Hello, World”*, alterando o formato de suas mensagens ao leitor. No entanto, em livros traduzidos, essas mensagens geralmente permanecem no dialeto original, perpetuando o problema. Outro exemplo muito usual é um programa que

soluciona problemas matemáticos com base em informações fornecidas pelo usuário, como calcular somas e médias aritméticas, fatoriais ou sequências de Fibonacci. Esse tipo tem se mostrado ineficaz nos alunos pois não consegue atrair a atenção dos alunos para um universo inteligível (SEBESTA, 2018).

Funciona como um caderno de receitas, onde os passos são seguidos em uma ordem pré-estabelecida, com os ingredientes e medidas já preenchidos, e o resultado é um produto que, muitas vezes, o aluno não sabe se está correto ou não. Diante de uma situação problema, o aluno deve utilizar toda sua estrutura cognitiva para retratar para o computador os passos para a resolução do problema no computador utilizando uma linguagem de programação (FONTES; SILVA, 2008).

O computador verifica a descrição da solução para o problema e apenas provê a resposta para o que é solicitado. O aluno deve então pensar no que foi produzido pelo computador. Caso os resultados não sejam os esperados, o aluno deve buscar novas informações para inserir no programa e repetir a operação.

Apesar da evolução da tecnologia e utilização cada vez mais difundida dos recursos computacionais no cotidiano de todos, com o uso de computadores pessoais, o acesso à Internet a troca mensagens “instantâneas” ou por e-mail, o conhecimento técnico da população, de um modo geral, ainda é muito pequeno e delimitado a poucas aplicações, como editores de texto, planilhas, navegadores da *web* e gerenciadores de música.

A experiência de utilização de programas de computadores voltados ao gerenciamento de bancos de dados e extração de informações não é percebida ou assimilada diretamente pelo público. Como, então, ensinar a um aluno sobre o desenvolvimento de um sistema de computação, implementado por uma linguagem de programação, se ele nunca utilizou um sistema desse tipo e não tem formado o seu conceito sobre o assunto? (FONTES; SILVA, 2008, p. 86).

O estudante possui pouco conhecimento prévio sobre o assunto, seus conceitos são desconexos e, infelizmente, os materiais didáticos adotados apresentam o conteúdo sequencialmente, não interligam conceitos, nem se preocupam em informar ao aluno para que serve o que ele está aprendendo.

### 3.1 LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO VISUAL

As linguagens de programação podem ser classificadas em quatro paradigmas: imperativo, lógica, funcional e orientada a objetos. A linguagem visual é considerada uma subcategoria das linguagens essenciais, que são as mais popularmente utilizadas. Uma linguagem visual é uma linguagem de programação no mais alto nível

de abstração que utiliza um sistema de representação gráfica, de fácil utilização, pois permite a criação de programas de forma simples através de uma interface gráfica gerar programas, através de um sistema de *drag-and-drop* (SILVEIRA et al., 2021).

Dentro desses paradigmas, a escolha de uma linguagem de programação para usar em um curso introdutório de programação é sempre um tema polêmico. A sintaxe de linguagens imperativas, como Pascal, amplamente ensinadas nos primórdios da programação requer muito esforço para definir a linguagem e remeter aos conceitos fundamentais subjacentes à programação em segundo plano (SILVEIRA et al., 2021).

Os defensores das linguagens visuais confessam que as linguagens de programação textuais são muito difíceis de aprender, porque de forma geral, as pessoas pensam e se lembram das escolhas em termos de imagens, se relacionam com o mundo de uma maneira intrínseca de gráficos e imagens utilitárias. Como componente fundamental do pensamento criativo, portanto, ao minimizar ou eliminar completamente a necessidade de traduzir ideias visuais em representações textuais artificiais pode ajudar e aliviar esse problema de aprendizagem (SEBESTA, 2018).

No desenvolvimento de materiais educacionais ou no planejamento de aulas, a escolha da mídia digital e da linguagem visual desempenha um papel decisório. Assim, é importante que o professor saiba escolher bem suas metodologias, sejam eles gráficos, vídeos, infográficos, *podcasts* e outras formas de apresentação visual. As diferentes mídias podem se apropriar de diferentes objetivos de ensino, estilos de aprendizagem e tipos de conteúdo, enriquecendo a experiência de aprendizagem e potencializando o envolvimento dos alunos.

Ao idealizar materiais educacionais, é importante levar em consideração a teoria da aprendizagem multimídia. Clark e Mayer (2016) destacam a importância da integração eficaz de elementos visuais e verbais, por meio da sincronização da narração verbal com as imagens significativas para otimizar a compreensão. Ademais, adaptar o conteúdo visual ao estilo de aprendizagem dos alunos, pode melhorar o ensino e a aprendizagem, maximizando a absorção do conhecimento.

#### **4 A EDUCAÇÃO 4.0 E A IMPORTÂNCIA DA ROBÓTICA E LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

De um modo geral, toda revolução expressa um gatilho de transformações por meio das inovações tecnológicas. A quarta Revolução Industrial, ou indústria 4.0 nos leva conceitos de fábricas inteligentes e propõe soluções digitais através de uma série de tecnologias capazes de conectar os mundos físico, digital e biológico, impactando profundamente toda a cadeia de produção (NUNES; VIANA; VIANA, 2021).

A digitalização e a robótica evidenciam a quarta revolução industrial trazendo grandes efeitos sobre a educação das pessoas e novas competências profissionais. Segundo Vieira (2021), a quarta revolução industrial é um condutor de transformação para o sistema educacional, em uma era de inteligência artificial, robótica, *data science*, veículos autônomos, avanços em bio e nanotecnologia, impressão 3D, computação quântica, armazenamento de energia, ciência de materiais e evoluções operacionais das redes de internet. Assim, o processo de ensino e aprendizagem requer a quebra dos entraves impostos pela educação tradicional.

A extensão da indústria 4.0 para o sistema educacional representa uma nova onda educacional no mundo, paralelamente chamada de Educação 4.0. A Educação 4.0 reforça as necessidades de aprendizagem, apresentando um novo percurso a ser trilhado pelas instituições educacionais, onde os estudantes não se enquadram apenas como receptores de conhecimentos, seu papel dentro das instituições de ensino será mais abrangente e inovador, incluindo o ensino, pesquisa e aprendizagem contínua (BOEIRA; LARENTIS; COSTA, 2022).

Dentre os principais debates acerca do tema ao redor do mundo, Sousa et al. (2020) cita nove orientações pedagógicas no âmbito da educação 4.0, a saber: (1) flexibilidade e localização da aprendizagem flexível; (2) aprendizagem personalizada; (3) liberdade de escolha; (4) aprendizagem com base em projetos; (5) experiências de campo; (6) interpretação de informações; (7) alterações nos exames aplicados; (8) envolvimento do discente; e (9) o ensino como ferramenta importante.

Apesar do olhar inovador, a Educação 4.0 traz desafios para as instituições de ensino, que vão desde a preparação técnica dos educadores até os recursos tecnológicos para trazer seus conceitos para a educação nacional.

Entre os principais desafios da Educação 4.0 no sistema educativo estão os novos métodos de resolução de problemas e a necessidade de novos métodos de raciocínio para uma aprendizagem contínua e significativa. A *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD), quem tem por objetivo construir

políticas para melhoria da qualidade de vida da população, através de caminhos para o desenvolvimento econômico sustentável, lançou um projeto concernente ao futuro da educação e habilidades para 2030 com o intuito de auxiliar os países na preparação de seus sistemas de ensino voltados para o futuro. Segundo a OECD, as competências essenciais que podem mudar o futuro da educação se concentram no uso de ferramentas interativas, na interação entre grupos heterogêneos e no comportamento autônomo (NUNES; VIANA; VIANA, 2021).

Os recursos tecnológicos aplicados no ensino e aprendizagem podem ser uma ferramenta orientadora para melhorar o processo de aprendizagem, criando um ambiente que interesse os alunos a serem participantes ativos nesse processo. O conceito da Educação 4.0 permite a integração digital completa na vida cotidiana, onde os humanos e máquinas se unem para resolver problemas, inovar e utilizar as informações difundidas, assim como um processo dinâmico de aprendizado e aprendizagem.

#### 4.1 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PROFISSIONAL

A utilização da educação tecnológica tem sua aplicação quando se entende que os progressos tecnológicos incitam transformações sociais com base nos sistemas educacionais. Essas transformações levam os alunos à necessidade de desenvolver, desde os seus primeiros anos escolares, atividades que estimulam a aplicação do método científico em um ambiente que lhes permita adquirir aptidões de pesquisa e resolução de problemas por meio da simulação de situações reais, de experimentação e observação direta.

Nesse caso, a tecnologia é empregada como um fator motivador para dar auxílio no processo de construção do conhecimento. Ao se alfabetizar tecnologicamente, o discente passa a entender o mundo ao seu redor, pois empregando os recursos tecnológicos disponíveis no ambiente de aprendizagem tem a oportunidade de aplicar e adaptar conhecimentos tecnológicos de forma concreta, lúdica, contextualizada e estimulante. O estudante é envolvido pelo processo de aprendizagem, ajudando a torná-lo mais prazeroso e, portanto, mais participativo (GUARENTI, 2020). Na educação profissional, o aluno se prepara não apenas para ser usuário de ferramentas tecnológicas, mas também ser capaz de criar e solucionar problemas por meio do uso racional, ético e ecológico de diversas tecnologias. Trabalhar em conjunto com uma educação técnica capacita os professores, permite novas abordagens de aprendizagem e torna o processo

educacional mais dinâmico e empolgante. Nesta perspectiva, o trabalho de ensinar não tem fim em si mesmo, não cabe ao educador ensinar tecnologia, mas utilizar o recurso tecnológico como fator motivador para, a depender do interesse, conduzir o aluno à construção do seu próprio conhecimento. Além do mais, os resultados com os alunos também se manifestam no âmbito pessoal e social por meio do desenvolvimento de atributos pessoais, como autonomia, iniciativa, responsabilidade, criatividade, trabalho em equipe, autoestima e interesse por pesquisa (SEBESTA, 2018).

Rothman (2012) leva em consideração que, com o auxílio da tecnologia, o ensino personalizado torna-se uma realidade que vai transformar a relação aluno e professor. Para a autora, o aluno passa a ser o responsável pelo seu aprendizado e encontrar conteúdos que lhe interessem. Apesar do professor ainda ter um papel imprescindível na dinâmica da aula, ele passa a atuar como mentor, e não mais como detentor do conhecimento. Nesse novo contexto, onde ocorre o processo de ensino aprendizagem, a aula expositiva deixa de ter lugar, e abre espaço a uma nova forma de ensinar e aprender pautada no ritmo do discente. A autora ainda chama a atenção para a questão da aula homogênea, desejada por certos profissionais, apontada como fator desmotivacional ou mesmo reprovação dos alunos, pois ser colocado em um único parâmetro, onde todos precisam seguir o mesmo ritmo, afetando de forma negativa os estudantes.

#### **4.1.1 BNCC sobre a Educação Tecnológica Profissional**

Segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB), a educação tecnológica profissional deve se concretizar por meio do desenvolvimento e aquisição de competências em sequências progressivas de aprendizagem ao longo do ensino básico, guiada pelo conceito de acesso à tecnologia cultural. Esta aprendizagem deve incorporar conhecimentos comuns a outras áreas e desencadear novos contextos em que os alunos atuem, transfiram e apliquem gradualmente os conhecimentos adquiridos. A utilização da robótica na educação vai ao encontro do que o CNEB vislumbra para a educação tecnológica, pois a contextualização, a interdisciplinaridade, a busca para a solução de situações problema, contribuem para desenvolvimento de habilidades e competências.

O lado mais explícito dessa situação é a manutenção histórica, dualidade estrutural na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio que, ao juntamente com a Lei nº 13.415/2017 (BRASIL, 2017) e da Resolução CNE/CEB nº 3

(BRASIL, 2018), trata o ensino profissional como um itinerário formativo, onde os saberes conhecidos passam a ser aceitos em prática docente, ao mesmo tempo em que a carga horária das disciplinas obrigatórias passa a ser menor. Uma escolha que vai na contramão dos debates que, desde a promulgação da LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), buscam construir políticas socioeducativas que favoreçam a formação integral do indivíduo.

Como os currículos dos estaduais obrigatórios são adaptados e implementados até o início das aulas do ano de 2022, a BNCC ainda possui muitos questionamentos acerca de sua eficácia. Estão relacionados aos itinerários formativos, à distribuição da carga horária entre as disciplinas, com a necessidade de um conteúdo mínimo para os alunos de ensino médio de todo o Brasil e, também com o fato de que devem ser colocados em cada estado de acordo com as realidades locais (BOANAFINA; OTRANTO; MACEDO, 2022).

É importante destacar que, no processo tecnológico, as atividades humanas visam a criação, invenção, aquisição, transformação, modificação, produção, controle e uso de produtos e sistemas. Assim, pode-se dizer que essas ações representam a intervenção técnica que está na base do processo tecnológico. Pode-se então, inferir uma conformidade entre o tema em estudo sobre o aprendizado de conceitos tecnológicos durante as aulas de Robótica Educacional, usando-se uma metodologia que permite a criação, invenção, produção e o controle dos dispositivos robóticos, simulando situações reais de aplicação no dia a dia do aluno e as propostas do CNEB.

No cenário da educação tecnológica, é desejável que os alunos desenvolvam a capacidade de retratar um objeto de seu envolvimento, por meio da observação direta, de relacionar o objeto de seu uso cotidiano às funções a que se destinam, de reconhecer materiais, a partir do qual são feitos de objetos, reconhecendo os materiais de que são feitos os objetos, desmontando e montando objetos simples, redesenhar um objeto existente, buscando a sua melhoria estrutural e utilitária, adaptando o sistema técnico existente a uma situação nova, ação esta comum nos procedimentos de robótica educacional.

A verdade é que o sistema educacional brasileiro está longe da autonomia da miscigenação de classes. Mas o atual arcabouço legislativo, incluindo a BNCC, tem alertado sobre a possibilidade de aprofundamento da hierarquia social por meio da flexibilização da vida cotidiana pode figurar uma educação mínima para as classes mais vulneráveis. Estes caminhos, denominados itinerários, podem se traduzir em uma forma de emparelhar cada grupo social com um tipo de escola que, dependendo do contexto local, pode limitar a oferta de ensino para responder a interesses que não



figuram necessariamente nas solicitações do público.

## 5 METODOLOGIA

Para o alcance dos objetivos propostos, a pesquisa será de caráter qualitativo, buscando descrever e entender as características e qualidades de um determinado fenômeno, de modo a esclarecer e enfatizar conhecimentos que contribuem para as práticas docentes. A pesquisa dá opção ao pesquisador de observar, registrar e analisar os resultados encontrados por meio de estudos que interfiram na práxis pedagógica, tendo como principal característica a pesquisa bibliográfica-documental.

A pesquisa terá aplicabilidade ao analisar a importância da linguagem de programação e robótica na educação técnica profissional, adotando como técnica de coleta de dados a análise bibliográfica. O universo da pesquisa tem a pretensão de compreender o tema em estudo.

Para uma coleta de dados eficaz, buscou-se referenciais de material já publicados, sendo que os mesmos fornecem subsídios teóricos bastante significativos para a fundamentação temática proposta. Foram encontrados, principalmente, no Google Acadêmico, Scielo, periódicos acadêmicos e revistas especializadas, de autores dos últimos quinze anos, sendo os mais relevantes no idioma português.

Os dados da pesquisa foram tratados qualitativamente, sendo organizados de forma sistemática, através da análise de conteúdo, por meio do levantamento teórico pesquisado, que servirá de base para elucidar as informações aqui expostas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano de todos, e habilidades como a linguagem de programação, robótica e pensamento computacional são imprescindíveis para acompanhar o mundo atual. Essas habilidades estão alusivas à capacidade de organização e resolução de problemas, a capacidade de raciocínio, modularização e utilização da lógica como ferramenta no cotidiano. Percebe-se que as escolas técnicas profissionais utilizam, cada vez mais, em disciplinas que requerem linguagens de programação, manuais e apostilas de elaboração própria, indo em busca de uma adequação desse material ao seu planejamento curricular.

Pressupõem-se que o conhecimento prévio dos alunos que ingressam no ensino técnico é muito menor do que eles terão no futuro, com base em todo conhecimento gerado ao longo dos anos de estudos. É como se o aluno pensasse que já tinha muito conhecimento em informática e buscasse a educação profissional apenas para se aprimorar, e durante o curso descobrisse que a gama de informações dentro da área da tecnologia da informação é diferente da sua concepção inicial.

A robótica está desempenhando um papel imprescindível na ruptura dos paradigmas de ensino tradicionais. Ao trazer uma abordagem prática e interativa para a sala de aula, desafia-se a passividade do ensino tradicional e envolvem ativamente os alunos no processo de aprendizagem. A robótica também transcende as barreiras disciplinares para promover a disciplina e encorajar a aplicação prática do conhecimento nos campos da matemática, ciências, tecnologia e engenharia. Essa abordagem inovadora não só torna a aprendizagem mais divertida e significativa, como também prepara os alunos para os desafios complexos do século XXI, onde a capacidade de resolver problemas, cooperar e pensar criticamente são competências essenciais.

Portanto, conclui-se a extrema importância do professor como peça chave no processo de ensino-aprendizagem ao qual destaca-se a importância que a robótica aliada à educação tem um futuro em ascensão nas escolas e centros educativos. No entanto, a robótica por si só não apresenta nenhuma fonte de desenvolvimento do aluno. De qualquer forma, percebe-se que a robótica é compatível com um bom plano de treinamento. Cada etapa da robótica na educação deve ser muito bem construída, com o objetivo de considerar e construir com clareza todas as habilidades e competências, passando por toda a base tecnológica, sem qualquer tipo de perda de tempo e conteúdo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, Marcelo. **Conheça a história dos robôs**. 2007. Disponível em < <https://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/10/01/ult4213u150.jhtm>> Acesso em 22 mar. 2023.
- BOANAFINA, Anderson; OTRANTO, Celia Regina; MACEDO, Jussara Marques de. A educação profissional e a BNCC: políticas de exclusão e retrocessos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. esp. 1, p. 0716-0733, mar. 2022.
- BOEIRA, Juliana de Souza; LARENTIS, Fabiano; COSTA, Luana Folchini da. Aprendizagem formal e informal no desenvolvimento de gestores: estudo de caso em IES. **Revista Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 15, n. 3, p. 198-215, set./dez., 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Curricular Comum: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação: 2018.
- CAMPOS, F. R.; LIBARDONI, G. C. Investigação em Robótica na Educação Brasileira: o que dizem as dissertações e teses. *In*: SILVA, R. B.; BLINKSTEIN, P. (Orgs.). **Robótica Educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 21-45.
- CLARK, R. C.; MAYER R. E. ***E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning***. John Wiley & Sons, 2016.
- FONTES, Cléber R.; SILVA, Fabio W. O. da. O ensino da disciplina linguagem de programação em escolas técnicas. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 2, p. 84-98, jul. 2008.
- FORESTI, Henrique. **A história dos Robôs (Primeiro passo)**. 2013.
- FRACASSO, Natalyn et al. Análise do impacto da robótica educacional no desempenho e nas escolhas acadêmicas de alunos do ensino técnico integrado: um estudo no escopo do ifsp são carlos. *In*: Workshop de Inovação, Pesquisa, Ensino e Extensão, São Carlos, SP. **Anais...**, p. 33-36, 2018.
- GUARENTI, Rosimeri Gonzaga. **Robótica Educacional na educação profissional e tecnológica: desafios e possibilidades, um estudo de caso, superando desafios de aprendizagem**. 2015. 113f. Dissertação (Educação e Tecnologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul Rio-Grandense, Pelotas, 2015.
- MARTINS, Cibelle Amorim. LDB 20 anos: o que mudou na educação com o avanço tecnológico? *IN*: ANDRADE, Francisco Ari de; VASCONCELOS, José Gerardo et al. **LDB 20 anos: política, história e espaços educacionais**. Fortaleza: Edições UFC, 2016. p. 305-320.
- MIT. **Cog**. [S.l.], 2006. Web.
- MORAES, E. C. Reflexões acerca das Soft Skills e suas interfaces com a BNCC no contexto do Ensino Remoto. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020.
- NUNES, Tamires Fernanda Barbosa; VIANA, Carol Correia; VIANA, Luiz Augusto Ferreira de Campos. Perspectivas da robótica como recurso pedagógico aplicada a educação 4.0: uma análise bibliométrica sobre robótica educacional. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.

PICANÇO, Wollace de Souza. **FDRobô**: um *framework* didático para auxiliar o ensino de linguagem de programação adaptada ao método de aprendizagem cooperativa e competitiva. 2016. 105f. Dissertação (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

ROTHMAN, Paula. **Ensino sob medida**: Baseado em Tecnologia, o ensino personalizado ganha espaço nas escolas e torna-se peça-chave para modernizar a Educação e nos tirar do atraso. Matéria da Revista Info-Inovação. São Paulo: Abril Editora, 2012.

SANTOS, F.; SOBRAL., G. A. Dimensão da robótica educacional como espaço educativo. **Dialogia**, 50-65, 2020.

SANTOS, T.; POZZEBON, E.; FRIGO, A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica. In: Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense. **Anais...** Araranguá: Tecnologia e Educação no Desenvolvimento Regional, 616-623, 2013.

SEBESTA, Robert W. **Conceitos de linguagens de programação**. 11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

SILVEIRA, Sidnei Renato et al. **Paradigmas de programação**: uma introdução Belo Horizonte, MG: Synapse Editora, 2021.

SOUSA, Thales Botelho de, et al. A influência da Educação 4.0 nos cursos de engenharia: uma revisão integrativa da literatura sobre os requisitos necessários sob a ótica da quarta revolução industrial. In: XI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 2020.

VIEIRA, Mariana Calaon Criscolin. **Reflexão acerca das tecnologias da 4ª revolução industrial e sua implicação na sociedade**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Sertãozinho, 202