



# UMA REFLEXÃO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA A FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES: RELATO DE EXPERIÊNCIA

## A REFLECTION ON THE CONTRIBUTIONS OF ROBOTICS IN BASIC EDUCATION FOR THE TRAINING OF STUDENTS: EXPERIENCE REPORT

**Caroline Carneiro Aguiar** – Especialista em Informática na Educação (PUC-RS). Docente do Colégio Santíssimo Sacramento. E-mail: [carolineaguiar@gmail.com](mailto:carolineaguiar@gmail.com)

**Marcos Cajaíba Mendonça** – Doutor em Estudos da Comunicação: Tecnologia, Cultura e Sociedade (Universidade do Minho). Docente do Instituto Federal Baiano (IFBAIANO). E-mail: [marcos.cajaiba@ifbaiano.edu.br](mailto:marcos.cajaiba@ifbaiano.edu.br)

### RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência na docência do componente curricular de robótica educacional no Colégio Santíssimo Sacramento, em Alagoinhas, Bahia. O objetivo é refletir sobre as potenciais contribuições da robótica para a formação dos estudantes. Com base em autores como Campos (2020), Litwin (1997), Papert (1985) e Silva e Blikstein (2020), o estudo questiona se as aulas de robótica na educação básica podem preparar profissionais para o mundo do trabalho. A relevância da temática explorada e o enfoque específico apresentado no relato de experiência justificam-se pela necessidade de enriquecer as discussões relacionadas à robótica educacional e suas possíveis contribuições para a formação dos estudantes.

**Palavras-chave:** Formação profissional; mundo do trabalho; robótica educacional.

### ABSTRACT

This article presents an experience report in teaching the curricular component of educational robotics at Colégio Santíssimo Sacramento, in Alagoinhas, Bahia. The objective is to reflect on the potential contributions of robotics to the training of students. Based on authors such as Campos (2020), Litwin (1997), Papert (1985) and Silva and Blikstein (2020), the study questions whether robotics classes in basic education can prepare professionals for the world of work. The relevance of the theme explored and the specific focus presented in the experience report are justified by the need to enrich the discussions related to educational robotics and its possible contributions to the training of students.

**Keywords:** Vocational training; world of work; educational robotics.



Trilhas está licenciada sob a licença **Creative Commons Attribution 4.0 International License**.

## INTRODUÇÃO

Transitar no mundo como cidadão e cidadã, ou especificamente, como profissional, exige cada vez mais o domínio da linguagem tecnológica. Essa linguagem se refere ao conjunto de conhecimentos e habilidades relacionados à utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Conhecimento (TDICs). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essas TDICs, têm alterado nossas formas de trabalhar, de se comunicar, de se relacionar e de aprender. Dessa forma, aprendê-la é importante para se estabelecer no âmbito do trabalho, das relações humanas e do próprio ato do aprendizado. Nesse contexto, as instituições de ensino têm a oportunidade de tornar suas práticas educativas um espaço e uma oportunidade de conhecer, utilizar e apropriar-se dessa ferramenta de valor social.



De acordo com Liguori (sd, *apud* Litwin 1995, p.82):

Há os que postulam o nascimento de um tipo de sociedade “pós-industrial” ou “era tecnocrônica” e consideram que se trata de um progresso baseado na inovação tecnológica que busca o bem comum, exige uma maior qualificação da força de trabalho e desafia instituições educacionais a oferecer um ensino de qualidade para todos.

O livro produzido pelo grupo *Young Digital Planet S.A.* (2016, p.9) vai além e complementa esta afirmação. Segundo ele:

O mundo se transformou, a sociedade mudou, a forma como nos comunicamos, nos relacionamos, consumimos, aprendemos, produzimos e agimos nas situações, das mais simples às mais complexas, da vida particular e profissional, tudo foi profundamente modificado pela tecnologia. Diante disso, a escola precisa explorar muito mais as possibilidades que a tecnologia, a vida digital e a conectividade oferecem e, assim, não somente se alinhar a seu tempo, mas mobilizar as gerações sob sua responsabilidade.

Desse modo, a tecnologia, em especial as TDICs, desempenham um papel relevante na transformação do ambiente educacional, tornando as salas de aula mais interativas e dinâmicas, ou, a depender do seu uso, fazendo com que ocorra o oposto. No entanto, é necessário definir e compreender o seu conceito nesse contexto para explorar plenamente suas possibilidades.

Sobre a tecnologia educacional Pons (1994, p.42 *apud* Litwin 1995, p.12), afirma que:

É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva.

Um exemplo específico de tecnologia educacional é a robótica. Ela, segundo Campos (2020) é um campo interdisciplinar que compreende o design, a construção, a operação e o uso de robôs. Sua introdução nas escolas constitui-se iniciativa consoante com este propósito, uma vez que pode contribuir com a alfabetização digital mais ampla e como recurso de desenvolvimento criativo para resolução de problemas do mundo do trabalho e de demais questões da vida em sociedade.

Ainda, segundo Campos (2020, p. 119):

A robótica é um recurso que possibilita ao educando a emancipação do processo de aprendizagem, na medida em que articula conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, criando espaços não lineares de aprendizagem.

Nossa reflexão sobre as questões de introdução da robótica, desencadeando também uma iniciação científica, surge da indagação: A robótica na educação básica é capaz de contribuir para a



formação de profissionais que buscam os novos conhecimentos dessa área e que possam oferecer respostas positivas as demandas do mundo do trabalho?

Nesse direcionamento, relatamos a prática educativa do Colégio Santíssimo Sacramento em Alagoinhas-Bahia, que tem a robótica em seu esquema pedagógico e observamos as reverberações desse estudo nas demais áreas de conhecimento, como por exemplo: matemática, ciências, tecnologia e engenharia.

Como docente da educação básica e discente do curso de pós-graduação lato sensu em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica, a partir das vivências em sala de aula e dos estudos em curso é que este objeto foi escolhido para pesquisa porque explorei um campo em constante evolução, onde foi possível observar, compreender e refletir sobre os efeitos práticos da robótica no ambiente de sala de aula, e ao compartilhar e refletir sobre essa vivência, contribuo com as discussões e a troca de ideias.

A relevância da temática explorada e o enfoque específico apresentado no relato de experiência justificam-se pela necessidade de enriquecer as discussões relacionadas com a robótica educacional e suas possíveis contribuições para a formação dos estudantes. A robótica é uma inovação tecnológica que possui importância na atualidade, está presente em diversos setores da sociedade, provocando transformação no mundo do trabalho. Além disso, diversos órgãos estão comprometidos em incentivar o uso das tecnologias para o ensino e popularização da ciência.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) lançou o “POP Ciência”, programa que pretende desenvolver a cultura científica e impulsionar a utilização da ciência, tecnologia e inovação como meio para inclusão e redução da desigualdade. Além disso, o MCTI em parceria com o Ministério da Educação (MEC), lançou o programa “Mais Ciência na Escola”, com a intenção de integrar ações de popularização da ciência e letramento digital nas escolas de tempo integral.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC), também reconhece a importância das TDICs no contexto educacional. O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) elaborou o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação, com diretrizes alinhadas à BNCC, a fim de desenvolver competências relacionadas com a exploração e o uso das tecnologias.

Ao final, reafirmamos a necessidade de contínuo estudo e atualização do conhecimento na perspectiva de contribuir para a ampliação dos recursos aprendidos na experiência com a robótica na escola e sua disponibilidade em tornar o trabalho dos estudantes, no futuro, mais criativo, eficiente e conectado às possibilidades e às responsabilidades decorrentes desses meios.

## **Robótica Educacional – Um Pouco da História**

A robótica é um campo multidisciplinar que abrange ciência, engenharia e tecnologia incluindo a mecânica, a eletrônica e a computação. Além disso, a robótica também se refere a dispositivos capazes de realizar tarefas dos humanos a partir de sistemas inteligentes.



Para Campos (2020, p.13 *apud* D'ABREU, 2007):

A robótica é um ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação. Ela lida com sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas, controladas manual ou automaticamente, por circuitos integrados (microprocessadores), ou mesmo por computadores que tornam sistemas mecânicos motorizados.

Em 1920, o termo robô foi utilizado pela primeira vez pelo dramaturgo tcheco Karel Capek em sua peça teatral – R.U.R. (Robôs Universais de Rossum) – em que apresentava uma fábrica do futuro que produzia seres artificiais denominados robôs. Em 1941, o escritor Isaac Asimov, baseado na obra R.U.R. criou as leis da robótica para suas histórias fictícias, preocupado com os limites dos autômatos. A partir desse momento, a comunidade científica passou a adotar o termo robótica. Décadas depois, o conceito de robô e de robótica evoluiu significativamente.

Por volta de 1960, o matemático e educador norte-americano Seymour Papert, em sua abordagem construcionista, baseada nos estudos de Jean Piaget, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e em pesquisas de outros centros de estudos, desenvolveu a linguagem de programação LOGO para aplicações na área educacional.

De acordo com Lollini (1985, p.97):

LOGO é um fenômeno à parte no mundo das linguagens de programação. Pode ser considerada a primeira linguagem pensada para ser usada na escola com fins educativos [...] Nascido de estudos e de experiências que, a menos de início, partem das teorias de Piaget sobre o desenvolvimento de pensamento operatório na criança e no adolescente [...]

Segundo Papert (1985), o computador é uma ferramenta educacional que permite ao educando construir seu próprio conhecimento. Afirmava ainda que, não é o computador quem programa a criança e sim a criança quem programa o computador, para isso é preciso aprender uma linguagem que estabeleça uma comunicação de domínio entre o usuário e a máquina. Neste sentido, afirmava:

[...] quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado. [...] A criança faz alguma coisa com ele. O novo conhecimento é fonte de poder e é experienciado como tal a partir do momento que começa a se formar na mente da criança. (PAPERT, 1985, p. 37)

Seymour Papert deixou uma contribuição notável para o campo da robótica educacional. Os primeiros microcontroladores surgiram no seu laboratório, utilizando a linguagem LOGO para programar e controlar os robôs de maneira lúdica, criativa e envolvente. Esse foi apenas o pontapé inicial, pois a robótica continuou a se expandir e a evoluir significativamente nos anos seguintes.

Papert é amplamente reconhecido como uma figura pioneira na robótica educacional e no uso da tecnologia para promover a aprendizagem. Seus pensamentos revelam uma visão além de seu



tempo. Através dele, compreendemos a importância das tecnologias na educação. Suas ideias criaram o alicerce para a robótica educacional e, até hoje, continuam a moldar o campo da educação, influenciando pesquisadores e professores na busca por abordagens criativas e inovadoras.

A colaboração de Papert com o *Legó Group* foi um marco importante. Ele conectou blocos *Legó* a um computador, indo além dos robôs físicos controlados originalmente pelo LOGO. Essa inovação se tornou o primeiro sistema de robótica programável amplamente utilizado por crianças. Com o surgimento dos conjuntos de montagem (blocos, motores e sensores), foi desenvolvido o ambiente LEGO-LOGO. Assim nasceu a *Legó Education*, empresa pioneira na área educacional.

Para d'Abreu (sd, apud Silva e Blikstein 2020, p. 47):

O ambiente LEGO-LOGO consistia em um conjunto de peças *Legó* para a montagem de robôs (máquinas e animais) e de um conjunto de comandos da linguagem de programação LOGO.

Em 1989, o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) promoveu sua primeira oficina de robótica educacional. Essa oficina foi conduzida por um pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com o propósito de capacitar os pesquisadores do NIED para a utilização da robótica no contexto educacional.

## A utilização da robótica educacional

Para além da importância nas dimensões educacionais e do trabalho humano, é necessário ressaltar que a presença e o desenvolvimento dos estudos de robótica estão se expandindo em toda rede de ensino. Embora ainda não esteja presente em todas as escolas, a robótica educacional está gradualmente se tornando uma realidade em muitas instituições.

Essa ferramenta é cada vez mais relevante no mercado de trabalho, e sua inclusão na educação pode contribuir para preparar os estudantes para os desafios tecnológicos. Sendo assim, a conquista de uma presença mais ampla da robótica nas escolas deve ser buscada, visando a formação de estudantes mais capacitados e alinhados com as demandas da sociedade contemporânea.

Com isso, é preciso reconhecer que introduzir a robótica nas escolas representa um passo positivo. Ela é uma ferramenta valiosa, mas seu sucesso depende da maneira como será implementada e integrada ao contexto educacional.

Para Campos (2000, p.27):

[...] o sucesso de uma inovação educacional não se dá pelo mero acesso a uma nova tecnologia, afinal, por si só, ela não pode atuar de maneira direta na mente dos estudantes e não age de maneira direta no processo de aprendizagem.



Neste sentido, é preciso construir uma proposta pedagógica que esteja alinhada ao currículo, a um ambiente de aprendizagem adequado, a formação docente, com foco na qualidade da experiência de aprendizado e no desenvolvimento das habilidades dos educandos, e por fim, na formação do educador nos cursos de graduação e licenciaturas, para que considerem a construção de saberes voltados para a robótica educacional.

## METODOLOGIA

A abordagem metodológica escolhida para esta pesquisa foi o relato de experiência, por ser uma forma de produção de conhecimento que consiste em descrever uma vivência profissional específica que possa contribuir de forma relevante para minha área de atuação. Por meio desse formato, foi possível compartilhar informações, lições aprendidas, vivências e reflexões sobre a robótica educacional e suas contribuições para a formação dos estudantes, com o objetivo de colaborar para que outras pessoas também possam aprender com essa experiência, e aplicar as percepções obtidas em suas próprias práticas.

Neste relato de experiência utilizei a experiência das aulas ministradas para analisar atentamente o ambiente de ensino, as interações entre os estudantes e as equipes, bem como as estratégias pedagógicas utilizadas na robótica educacional para compreender seus processos de aprendizagem, dificuldades e interesses. Além disso, foquei nos aspectos da robótica educacional, especialmente no desenvolvimento das habilidades técnicas, de resolução de problemas, criatividade e colaboração.

A práxis pedagógica tida como corpus desta pesquisa é o conjunto de aulas presenciais do componente curricular robótica educacional, no Colégio Santíssimo Sacramento, no período de fevereiro a maio de 2024, objetivando explorar os dados coletados para analisar o processo e as impressões envolvidas.

Para embasar esta prática, foi necessário recorrer ao estudo de autores como Edith Litwin (1997), Flávio Rodrigues Campos (2020), Paulo Blikstein (2020), Rodrigo Barbosa e Silva (2019), Seymour Papert (1985), entre outros, a leitura dos materiais do curso de pós-graduação e de apoio ao professor disponibilizados pela *Legó Education* para nortear este trabalho e para conduzir os processos relacionados ao ensino-aprendizagem de maneira efetiva. Vale a ressalva que foi desafiador encontrar livros e materiais de apoio específicos que se relacionam diretamente com a prática docente nessa área tecnológica, bem como adaptar conteúdos e atividades para seguir parâmetros determinantes sobre o que ensinar e como ensinar para atingir os objetivos propostos.

Desde o ano de 2002 conduzo aulas de Informática e Tecnologias Educacionais na referida instituição de ensino. Em 2019, passei a ministrar aulas do componente curricular robótica educacional. Porém, o recorte deste relato refere-se ao período de fevereiro a maio de 2024, com aulas semanais de 100 minutos de duração, ocorridas no laboratório específico para esse fim, utilizando o plano de aula e material didático das turmas e da *Legó Education*, adaptados para nossa realidade. O público-alvo foram os estudantes do segundo ao quinto ano do ensino fundamental – anos iniciais. Essa escolha



de período permitiu uma imersão na metodologia e uma análise dos resultados.

O laboratório de robótica educacional foi o local escolhido para espacializar a pesquisa, a qual realizei as aulas presencialmente. Esse ambiente rico em oportunidades de aprendizado prático e interação, proporcionou o uso de recursos adequados para a construção, programação e experimentação com os kits da *Legó*. A interação direta com os estudantes e o uso desses kits foram essenciais para a experiência, uma vez que eles podiam colocar em prática o que estavam aprendendo de forma concreta, ajudando-os a consolidar o aprendizado e tornando as aulas mais significativas.

Os objetos avaliativos que contribuíram para uma abordagem ampla no ensino da robótica envolvem diversos aspectos.

- O engajamento dos estudantes, sua participação, interesse e colaboração nas aulas.
- A criatividade, a partir da aplicação de soluções inovadoras aos desafios propostos.
- A resolução de problemas, como enfrentam as dificuldades, buscam soluções e aprendem com isso.
- A fundamentação teórica, para que os conceitos dos autores sejam aplicados de maneira adequada para a compreensão e êxito dos educandos.

Utilizamos matrizes fornecidas pela *Legó Education* no Guia do Professor – projetos curriculares, com uma escala do nível de proficiência dos estudantes para os projetos orientados. A partir dessa tabela de observação é possível avaliar o desempenho deles em cada etapa do processo e fornecer um *feedback* construtivo para ajudá-los com seu progresso. Esta tabela sofreu adaptações no tipo de projeto para atender a realidade escolar, uma vez que ela é utilizada tanto nos projetos dirigidos quanto nos projetos livres.

**Tabela 1-** Observação por nível de proficiência

### Matriz/tabela de observação por nível de proficiência

Ano e Turma:	Projeto:			Projeto:	Projeto:	Projeto:
	FASES					
Nomes dos estudantes	Explorar	Criar	Compartilhar			
	1					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Para ser usado com a descrição da observação por nível de proficiência

(1. Com potencial de, 2. Em desenvolvimento, 3. Proficiente, 4. Pleno domínio).

Fonte: *Legó Education*



A observação do nível de proficiência baseia-se nos seguintes estágios progressivos:

1. Com potencial de: O estudante está nos estágios iniciais de desenvolvimento em termos de conhecimento de conteúdo, habilidade de entender e aplicar conteúdo e/ou de demonstração de pensamentos coerentes sobre um dado tópico.
2. Em desenvolvimento: O estudante é capaz de apresentar apenas conhecimento básico e ainda não consegue aplicar o conhecimento do conteúdo ou demonstrar a compreensão dos conceitos que estão sendo apresentados.
3. Proficiente: O estudante possui níveis concretos de entendimento do conteúdo e consegue demonstrar/apresentar adequadamente temas, assuntos, conteúdos ou conceitos que estão sendo ensinados. Há ausência da habilidade de discutir e aplicar os conhecimentos da atribuição necessária.
4. Pleno domínio: O estudante consegue levar os conceitos e ideias a um nível mais aprofundado, consegue aplicar conceitos a outras situações e sintetiza, aplica e amplia o entendimento às discussões que incluem a ampliação de ideias.

Cabe informar que, ainda realizo os registros dessa tabela de forma manual, assim como demais anotações, observações, planos de aula, mas que a partir da aprendizagem adquirida neste curso de pós-graduação, especialmente na disciplina de tecnologias educacionais para a EPT, irei implementar no próximo semestre a utilização da plataforma colaborativa – *Google Classroom* a fim de auxiliar a prática pedagógica, a otimização das aulas, dos resultados e de demandas das turmas.

Toda minha trajetória profissional e acadêmica, bem como a experiência docente na área de tecnologias educacionais ao longo de mais de vinte anos, trouxe diversas percepções e ensinamentos que permitiram adequar os planos de aula para oportunizar aos estudantes maior engajamento nas aulas, e desenvolver habilidades práticas como resolução de problemas, pensamento lógico e criatividade.

A escolha pelo relato de experiência se deu, pois, ele é uma maneira de analisar vivências e aprendizados através do rigor científico e suas singularidades. Através do relato foi possível detalhar situações específicas, desafios enfrentados e soluções encontradas. Percebemos por meio dele, as oportunidades de aprendizagem que a robótica educacional oferece. A observação direta dos estudantes, a partir do contexto da sala de aula, enriqueceu minha compreensão e ajudou a adaptar essa abordagem de forma valiosa para a sua formação.

Para a aplicação do relato de experiência foram utilizadas anotações feitas durante o corte temporal, a observação direta do ambiente, das interações, dos estudantes e das equipes, consulta e análise dos documentos e registros do colégio, levantamento bibliográfico para compreender as teorias e práticas da robótica educacional, das tecnologias educacionais e da EPT, e por fim minhas próprias reflexões e interpretações pessoais baseadas na experiência docente.

Com base neste relato, identifiquei as observações obtidas e analisei como esses elementos se relacionam com os potenciais impactos da robótica para a formação profissional e tecnológica.





## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Contexto da escola

A experiência pedagógica que será descrita adiante, refere-se ao Colégio Santíssimo Sacramento, instituição confessional católica, pertencente à Rede EducaMissami, atuante desde 1940 e uma das pioneiras em educação no município de Alagoinhas, Bahia. É uma instituição privada reconhecida por sua qualidade no ensino, grande parte dos estudantes é de classe média alta e são residentes da cidade.

Em 2019, a gestora e diretora geral Irmã Lúcia Sá Barreto de Freitas, sempre visando uma educação de excelência, junto com a equipe diretiva, decidiu investir mais uma vez em tecnologia e inovação, mantendo o projeto de Educação Tecnológica para a educação infantil e iniciando o projeto de robótica – CEAR (Centro de Estudos Avançados em Robótica) para os estudantes do 3º ao 9º ano do ensino fundamental, com o objetivo de prepará-los para as competições de robótica, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e o *First Lego League Jr.* (FLL Jr.).

Inicialmente, o colégio contratou uma empresa especializada na área de tecnologia educacional. As aulas eram extracurriculares, ministradas uma vez por semana no contra turno, tinham duração de três horas/aulas, com turmas divididas por faixa etária com no máximo 16 estudantes, com a proposta de ensinar conceitos, práticas de montagem e programação para os estudantes, voltados para as competições. Para tanto, recebi formação e orientações que contribuíram para exercer a prática docente.

A sala de robótica era no prédio da Faculdade Santíssimo Sacramento, equipada com mobília adequada, internet, *notebooks*, *softwares* e *kits* de montagem *Lego Mindstorm Education– EV3*.

Em 2020, com o sucesso do projeto inicial e as premiações recebidas pelos estudantes, a gestão do Colégio Santíssimo Sacramento decidiu investir ainda mais. Assumiu o projeto de robótica educacional e passou a ofertar aulas para as turmas do 1º ao 5º ano do ensino fundamental – anos iniciais. O objetivo principal era estimular o aprendizado por meio da construção e programação de robôs, além de promover o desenvolvimento de habilidades como criatividade, resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento lógico.

A sala de aula foi refeita no prédio do colégio e transformada em um laboratório de robótica educacional, incluiu mobília, climatização, mesa temática para apresentação lúdica, testes e desafios, projetor, roteador de internet, investiu em novos *notebooks* de última geração para atender as necessidades tecnológicas que a robótica demanda, e em formação docente para a equipe de tecnologia educacional. Atualmente, a robótica educacional está inserida na matriz curricular do Colégio Santíssimo Sacramento, utilizando *kits* de montagem da *Lego Education*, como o *Lego Wedo 2.0* e o *Lego Spike Essential*. As aulas são ministradas uma vez por semana, no turno de estudo da criança, com duração de 100 minutos para as turmas do Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Vale salientar que, o Colégio Santíssimo Sacramento elenca em seu Projeto Político Pedagógico (PPP) atividades, procedimentos atitudinais e projetos que a partir das ferramentas da robótica apresentam alternativas mais contemporâneas, criativas e em consonância com a linguagem mais



adequada ao público, assim inserindo os estudantes no conjunto social com habilidades e competências específicas e necessárias ao mercado de trabalho, numa abordagem competente e ética, alinhando tecnologia e respeito humano. De acordo com a Proposta Pedagógica (2020, p.3):

Em resposta às exigências da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), apresentamos uma PROPOSTA PEDAGÓGICA inovadora, pensada para o crescimento dos (as) nossos(as) educandos(as); mantendo a tradição e os valores nos quais acreditamos e fundamentamos nossa prática pedagógica; adequando-nos constantemente aos anseios do mundo moderno. Incentivamos entre os docentes e discentes a construção de saberes significativos, desenvolvendo a autonomia e o sentido de responsabilidade através de metodologias ativas.

Um exemplo disso, foi o projeto “Uma viagem pelo Brasil e suas regiões”, desenvolvido pelas professoras regentes com as turmas do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, em que oportunizou aos educandos buscar a integração e a valorização do nosso país, reconhecê-lo como um dos maiores países em extensão territorial, resgatar o estudo e o conhecimento sobre os aspectos naturais, culturais, econômico e geográficos.

A partir desse contexto, nas aulas de robótica, as crianças realizaram pesquisas, construíram um quiz no site *wordwall* (<https://wordwall.net/pt>) com perguntas e respostas, fizeram montagens referentes aos pontos importantes das regiões brasileiras com os kits da *Lego Education*, testes de programação e desafiaram os visitantes com as programações e o quiz na culminância do projeto. Com isso, eles desenvolveram habilidades sociais e cognitivas, o raciocínio lógico, a oratória, a colaboração e a criatividade. Mais do que isso, a partir desta experiência e de outras vivenciadas nas aulas, eles estruturaram seu próprio conhecimento, preparando-se para os desafios do mundo contemporâneo.

Soares (2019, p.24) afirma:

[...] o professor deixa de ser o único provedor de informações e conhecimento e o aluno é estimulado a raciocinar sobre o problema a ser resolvido, buscando soluções em conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas [...]

Por meio dessa abordagem colaborativa e interdisciplinar o colégio promove uma aprendizagem significativa e prepara os estudantes para uma sociedade em constante transformação.

### **Lego Education no ensino fundamental**

Para Campos (2019, p. 15):

[...] Empresas como a *Lego* têm investido muito em produtos que se aproximam de protótipos profissionais, permitindo ao usuário uma experiência única de design e programação de dispositivos robóticos que atuam por meio de uma inteligência artificial.



Por meio da abordagem *Legó*, os educandos aprendem sobre programação, mecânica e criatividade enquanto constroem os blocos de montar. Ao criar algo concreto, praticam o construcionismo, conceito proposto por Papert, já citado neste artigo.

César (sd, *apud* Silva e Blikstein 2020, p. 95) utiliza o termo RP para robótica pedagógica, afirmando:

[...] é perceptível que a proposta da RP está em consonância com os princípios do construcionismo. Educadores e pensadores como Seymour Papert (1985) e Pierre Lévy (1987) buscam, desde muito tempo, essa conciliação entre dispositivos mecânicos e eletrônicos e os processos de ensino aprendizagem. A construção de um ambiente em que educadores e educandos desenvolvam sua criatividade, seu conhecimento, sua inteligência e seu potencial para lidar com situações adversas do cotidiano tem sido um dos principais motivadores para as tentativas de integração da robótica nas práticas e práxis educacionais.

O Colégio Santíssimo Sacramento fez uma escolha criteriosa ao adquirir os conjuntos da *Legó Education*. Dentre os pontos considerados, destacam-se: a proposta pedagógica, a variedade e a qualidade dos projetos curriculares orientados e livres, a ludicidade associada aos blocos e demais peças estimulando a criatividade, o público-alvo, o ambiente de programação de fácil usabilidade, a qualidade, segurança e o tipo do material, o custo-benefício, a durabilidade e a reposição de peças.

A *Legó Education* desenvolve conjuntos de montagem de robótica com o objetivo de envolver e motivar os estudantes a aprenderem conteúdos relacionados principalmente à ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Esses conjuntos são soluções educacionais que permitem aos usuários investigar, encontrar respostas e resolver problemas do dia a dia. Seus projetos levam em consideração as diretrizes curriculares nacionais, os direitos de aprendizagem e as competências avaliadas pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Eles estão alinhados com o currículo de cada ano escolar e definem as competências específicas de cada projeto. Além disso, esses projetos não apenas promovem o aprendizado de STEM, mas também preparam os alunos para enfrentar os desafios das TIDCs, onde a habilidade de utilizar o computador com uma ferramenta é essencial para ampliar a capacidade cognitiva e operacional.

Vale a ressalva que, embora as diretrizes curriculares nacionais não detalhem especificamente a robótica, elas encorajam a integração de tecnologias e práticas inovadoras no ambiente escolar para enriquecer a experiência educacional dos estudantes. Já o PISA busca medir o quanto os jovens adquiriram de conhecimento e habilidades essenciais para uma participação plena na sociedade moderna. Essas competências incluem comunicação, resolução de problemas, modelagem e argumentação.

O trabalho desenvolvido com os conjuntos de montagem é definido pelas fases: Explorar - Criar - Compartilhar. Na fase explorar os estudantes se conectam a uma pergunta ou a um problema, neste momento iniciam a investigação e consideram possíveis soluções. Na próxima fase, eles constroem, programam e fazem as devidas modificações e ajustes necessários. Por fim, na última fase, eles apresentam seus modelos e soluções, realiza-se o registro fotográfico e são



indagados sobre o que poderiam ter feito melhor, qual foi sua dificuldade, o que mais gostou de fazer, como se desenvolveu o trabalho com essa equipe.

A partir daí, avalia-se o nível de proficiência dos estudantes ou das equipes, baseado em estágios (com potencial, em desenvolvimento, proficiente, pleno domínio) já descritos, avaliando seu desempenho em cada etapa do processo e fornecendo um retorno construtivo a fim de que tenham um progresso melhor.

Dessa forma, se enriquece o aprendizado dos estudantes, promovendo habilidades como resolução de problemas, trabalho em equipe, pensamento criativo dentre outras.

### Experiência em robótica educacional

Este relato de experiência apresenta como as aulas de robótica educacional são desenvolvidas no Colégio Santíssimo Sacramento, destacando suas possíveis contribuições para a formação dos estudantes.

Inicialmente, é relevante esclarecer que a robótica educacional desafia a visão tradicional do currículo escolar. Em vez de tratar cada componente curricular isoladamente, os estudantes exploram conexões entre diferentes campos de estudo, promovendo uma integração interdisciplinar.

Pensar a integração da robótica ao currículo é levar em consideração as bases para o direcionamento dos conhecimentos e habilidades a serem trabalhadas. Assim, acreditamos ser indispensável pensar o currículo em robótica na perspectiva de três eixos, a saber: a ciência, a tecnologia e os saberes. (Campos, 2019, p. 142)

Considerando esse contexto, na instituição em questão encontramos alguns desafios para concretizar este ideal, uma vez que a integração da robótica ao currículo ainda ocorre de forma parcial.

Nas aulas de robótica é feita uma abordagem estruturada da *Legô* relatada na seção anterior através das fases “Explorar – Criar – Compartilhar”, contextualizo e discuto o tema da semana, apresento um problema desafiador para os educandos resolverem em equipe. Esse tema pode estar relacionado à ciência ou à engenharia, por exemplo, abrangendo conteúdos tecnológicos, como o funcionamento de motores, sensores, eixos, correias, polias e engrenagens. Além disso, adapta-se os projetos da *Legô*, os temas podem ser selecionados com base nos conteúdos específicos de cada ano escolar, ou projetos trabalhados no colégio. Afinal, de acordo com Campos (2019), a robótica é um recurso tecnológico que pode ser usado na educação para o desenvolvimento de projetos que visem:

- à aprendizagem de robótica propriamente dita (computação, engenharia, tecnologia);
- à aprendizagem de saberes e conteúdos (matemática, ciências, física, etc.);
- à integração das duas categorias anteriores.



Após a contextualização, os estudantes realizam a montagem livre ou por meio de tutorial, em seguida fazem a programação em blocos, utilizando *softwares* específicos para cada conjunto de montagem da *Lego* instalados nos *notebooks* com tecnologia *Bluetooth*, conectando a máquina ao robô. Eles testam os modelos construídos nas mesas de testes e, por fim, apresentam suas criações, refletindo sobre o que realizaram bem enquanto equipe e o que poderiam melhorar. Faço a observação direta do ambiente, das interações, da aprendizagem individual e coletivos estudantes, registro fotograficamente alguns momentos e avalio o desempenho das crianças através da tabela de observação por nível de proficiência.

Em nossa dinâmica, os estudantes participam de aulas embasadas em metodologias ativas, trabalhando sempre em equipes com 3 ou 4 membros. Cada membro desempenha funções específicas: construtores do trabalho a ser feito, programadores do modelo após a construção, apresentadores do resultado final e relatores. Além disso, realizam uma autoanálise da equipe, identificando o que foi feito muito bem, o que poderia ser melhorado e os desafios encontrados.

Por meio do método adotado, fiz a análise do comportamento dos estudantes e o uso de ferramentas e recursos. Identifiquei detalhes relevantes expostos a seguir. Durante as aulas ficou evidente o engajamento da maioria dos estudantes ao realizarem as atividades propostas. Eles demonstraram interesse e participaram ativamente, tornando a aprendizagem significativa. Além disso, compreenderam os conceitos abordados e encontraram soluções criativas para os desafios propostos.

No entanto, também observei que algumas turmas têm estudantes que enfrentam dificuldades em áreas como montagens, programação, interação em grupo e trabalho coletivo. Nesses casos, o processo de ensino-aprendizagem exigiu maior flexibilidade, colaboração, apoio individualizado e a criação de um ambiente inclusivo que valorizasse cada estudante. Para Campos (2019), no processo de escolarização, é impossível se aprender tudo, e nem todos aprendem as mesmas coisas, da mesma forma.

Nesse sentido, na prática pedagógica algumas dificuldades merecem destaque. Primeiramente, o domínio dos conceitos básicos de matemática e lógica pelos estudantes. Essa base é importante para a construção do conhecimento e o desenvolvimento das habilidades necessárias para resolver os problemas propostos nas aulas. Dessa forma, fez-se necessário contextualizar esses conceitos dentro do contexto da robótica, a fim de ajudá-los a entender sua aplicação prática.

Além disso, temos estudantes com dificuldade de se relacionar, de trabalhar em equipe, buscando realizar as propostas das aulas de forma individual. Neste sentido, enquanto educadora, preciso concentrar-me tanto nas habilidades técnicas, quanto nas habilidades socioemocionais de cada um deles, para que percebam e entendam que na aula de robótica e para além dela, é preciso ter empatia, compartilhar, ceder, se comunicar, incluir, lidar com as diferenças, ajudar e competir de forma saudável.

Uma dificuldade comum nas turmas está relacionada à programação. O ato de concentrar-se e pensar de forma lógica para organizar a sequência de ações que o robô deve executar corretamente são desafios enfrentados pelos estudantes, mesmo utilizando *software* de programação com interface gráfica simples com ícones e blocos coloridos organizados por categorias. Nessa perspectiva, realizo a aprendizagem progressiva, orientando-os a começar pensando em ações simples a serem exe-



cutadas para que ganhem confiança para explorar demais blocos mais avançados. Outra dificuldade pedagógica refere-se ao fato de que as turmas numerosas apresentam resultados abaixo do esperado quando comparado com turmas menores. Fatores como o barulho, dificultam a concentração e a comunicação eficaz entre as equipes; equipes grandes que levam a menor participação individual e dificulta a colaboração efetiva; número de mesas para serem atendidas auxiliando as crianças com as dúvidas sobre as montagens, peças, programação e demais questões que surgem durante as aulas. Tudo isso contribuiu para que o desempenho dos estudantes diminua.

A partir da análise cuidadosa desses dados, com base nas anotações, observação direta, leitura de autores já citados, documentos e na experiência docente, tracei estratégias de aprendizagem para que os estudantes pudessem superar essas dificuldades, motivando-os e afetando positivamente suas habilidades cognitivas e técnicas.

Em relação ao desempenho, organizei os estudantes em equipes distintas a fim de equilibrá-las, levando em consideração conhecimentos individuais e afinidade entre eles. Também utilizei jogos online de lógica e de programação, e atividades para estimular e desenvolver o raciocínio lógico e a interação.

No quesito programação, desenvolvi um plano de aula específico para programar robôs, com o tópico habilidades essenciais em programação priorizando a aprendizagem progressiva. Incluí atividades com tarefas do tipo: como programar um robô para seguir um caminho específico, evitar obstáculos ou resolver problemas simples. Contextualizei a importância da programação, destacando como ela é essencial para permitir que os robôs executem tarefas complexas, repetitivas com precisão e eficiência. Por fim, forneci *feedback* aos estudantes durante o processo, a fim de ajudá-los a identificar áreas de melhoria e a corrigir erros.

Em relação às turmas grandes, adotei estratégias visando melhorar o resultado dos estudantes. Nesse caso, foi fundamental considerar o contexto específico de cada turma para encontrar soluções pedagógicas adequadas e otimizar o aprendizado. Busquei organizar melhor o espaço e as equipes, variei a metodologia para manter o interesse e a participação dos educandos, forneci um *feedback* individual para incentivar o desenvolvimento de habilidades e solicitei apoio a coordenação pedagógica.

Em síntese, essa experiência nas aulas de robótica educacional revelou percepções valiosas. Identifiquei tanto o engajamento criativo dos estudantes quanto as dificuldades enfrentadas, especialmente na programação dos robôs. Além disso, reconheci os desafios das turmas numerosas, como o barulho e a falta de concentração. Para otimizar o aprendizado, tracei estratégias, organizei equipes e incentivei a colaboração. A programação foi abordada de forma específica, destacando sua relevância para o desenvolvimento de habilidades essenciais. O *feedback* contínuo aos estudantes foi fundamental para aprimorar seu desempenho.

Com isso, percebe-se que no Colégio Santíssimo Sacramento, os desafios para o trabalho com a robótica educacional são constantes, muitos bons resultados já foram alcançados e há como ir além com a adequação do número de estudantes por turma, a efetiva integração da robótica ao currículo escolar, a ampliação das aulas de robótica educacional para a Educação Infantil e para o Ensino Fundamental – Anos Finais e Ensino Médio. A ideia de uma proposta diferenciada de iniciação cientí-



fica, oferecer formação contínua aos professores com mais frequência para que acompanhem as tendências, a aquisição de outros *kits* de montagem adequados para estes segmentos, e materiais que permeiam o universo da robótica e da tecnologia como impressora 3D, realidade aumentada, investimento nos campeonatos e competições de robótica, entre outros, são propostas de garantir a continuidade dessa aprendizagem fundamental. Esses desafios podem ser superados de forma colaborativa, com um planejamento técnico e pedagógico eficiente, envolvendo gestores educacionais e docentes comprometidos com o sucesso dos estudantes.

### Contribuição da robótica na educação básica para a formação dos estudantes

Diante do que foi aprendido através dos estudos realizados no curso de docência para a EPT, principalmente nas disciplinas epistemologia da EPT, didática em EPT e tecnologias educacionais para a EPT, das leituras de artigos, textos acadêmicos, documentos escolares e livros que referenciam este trabalho, das observações, da experiência docente ao longo dos anos e das práticas em sala de aula utilizando a robótica educacional, foi possível identificar alguns elementos que podem contribuir para a formação dos estudantes. Vale a ressalva que, essa formação não se limita apenas às habilidades técnicas, ela abrange competências, incluindo aspectos socioemocionais, capacidade de inovação e compreensão dos impactos das tecnologias.

Ao projetar e construir robôs, os estudantes exploraram conceitos STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), e foram desafiados a explorar sua criatividade e habilidades de *design*. Eles precisavam pensar em soluções inovadoras para criar robôs funcionais e eficientes, o que estimulava o pensamento crítico e a resolução de problemas. Por meio da construção e da programação de dispositivos robóticos, os educandos passaram a entender como acontece seu funcionamento. Eles aprenderam conceitos básicos de mecânica e de lógica de programação para conseguir controlar o comportamento dos robôs, o que fortaleceu sua capacidade de identificar, analisar e solucionar problemas.

Ainda durante a construção, os estudantes interagiram com sensores (como sensores de cor, presença e inclinação) e atuadores (como motores). Isso os ajudou a desenvolver habilidades técnicas básicas, uma vez que compreenderam o funcionamento desses componentes. Além disso, começaram a refletir sobre como os robôs percebem o ambiente externo através dos sensores e como podem agir com base nessas informações.

As aulas de robótica também promoveram a colaboração e o trabalho em equipe. Os estudantes aprenderam a cooperar, comunicar ideias e resolver desafios em conjunto. Essas habilidades sociais, como colaboração, comunicação e trabalho em equipe, podem ser essenciais em ambientes profissionais.

Neste percurso algumas dificuldades surgiram. Os estudantes novatos na escola e os que estavam ingressando no ensino fundamental, não tinham experiência prévia com os *kits* de montagem. Com isso, ensinar a montagem e programação dos robôs exigiu maiores explicações e adaptações. Também foi um desafio gerenciar esses *kits*, sua distribuição e devolução, contagem e conferência das peças, e garantir que todos conseguissem utilizar o material. Outra dificuldade foi adaptar os conteúdos



de determinadas aulas para conseguir atender as turmas, uma vez que, contamos com estudantes em níveis diferenciados para programar e resolver os problemas propostos. Por fim, gerir o tempo das aulas entre explicação, escuta ativa dos estudantes, montagens, programação, testes, apresentação, avaliação de proficiência, desmontagem, organização e conferência dos materiais, não esquecendo das questões socioemocionais, sem dúvida foi desafiador.

Mas também tivemos vantagens e pontos positivos a serem abordados. Através da observação direta, foi possível compreender o comportamento dos estudantes, identificar suas potencialidades e dificuldades, e a partir daí planejar formas de intervenção direcionadas para auxiliá-los, personalizando atividades de acordo com suas habilidades e interesses. Outro ponto positivo a ser evidenciado foi perceber o engajamento e motivação da turma para aprender por meio dos blocos, com liberdade para projetar e personalizar as construções, foi um verdadeiro estímulo à criatividade. Muito satisfatório perceber o interesse, a curiosidade, o prazer e a alegria dos estudantes com suas criações, resultados e aprendizagens. Também, a colaboração e integração entre as equipes para resolver os desafios, e mais que isso, membros se deslocando de sua equipe para ajudar outros colegas.

Durante as aulas defini metas claras para o uso da robótica educacional, desde o desenvolvimento de habilidades técnicas, socioemocionais até a promoção da criatividade e do trabalho em equipe. Realizei alguns registros fotográficos importantes para documentar o envolvimento dos estudantes, os desafios enfrentados e os momentos de aprendizagem significativa.

Nesse sentido, foi possível perceber o quanto a robótica educacional desempenha um papel importante na formação dos estudantes, proporcionando benefícios tanto em termos de habilidades técnicas quanto de competências socioemocionais.

Neste sentido, Campos (2019, p. 137) afirma:

[...] pensar as bases da integração da robótica na educação básica é refletir sobre a dimensão socioemocional do ser humano. Essa dimensão considera que a tecnologia permeia a vida do homem, tornando-se parte da infância das crianças de hoje. Por isso, os alunos precisam participar de atividades que não só os ajudem a se tornarem melhores em matemática e nas ciências, mas também a contribuir de maneira positiva para eles mesmos, para sua comunidade e para o mundo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato, objetivamos refletir sobre as possíveis contribuições da robótica para a formação dos estudantes, com base nas aulas realizadas no Colégio Santíssimo Sacramento, em Alagoinhas, Bahia. Algumas conclusões importantes emergiram desse estudo.

A metodologia adotada mostrou-se apropriada para avaliar como os estudantes se envolvem, colaboram, criam e resolvem problemas. Também, a fundamentação teórica desempenhou um papel relevante para o desenvolvimento das aulas. Contextualizando a importância da robótica educacional, indo além dos conceitos técnicos, incentivando os educandos a explorar e aplicar o que aprenderam.





Os resultados foram coerentes com a proposta. Os estudantes demonstraram maior interesse pela robótica, melhoraram suas habilidades de resolução de problemas e se tornaram mais confiantes em relação à tecnologia. Dessa forma, os objetivos propostos foram alcançados. As aulas proporcionaram uma experiência enriquecedora para eles, permitindo que desenvolvessem habilidades práticas e cognitivas.

Durante o projeto, surgiram algumas curiosidades interessantes. Por exemplo, os estudantes se surpreenderam com a versatilidade dos robôs e como eles poderiam ser programados para realizar tarefas específicas. Quanto aos desafios, preparar os estudantes para dominarem os conceitos básicos de matemática, lógica, e programação foi o maior obstáculo enfrentado.

Com base nas ideias de autores como Campos (2020), Litwin (1997), Papert (1985) e Silva e Blikstein (2020), entre outros, foi possível identificar elementos importantes para discutir sobre a robótica educacional. A leitura desses autores foi uma fonte inesgotável de aprendizado e inspiração, ajudando a desenvolver habilidades analíticas para questionar, avaliar evidências e formar opiniões embasadas. O processo de reflexão, estimulado pelo curso de especialização em Docência do Ensino Profissional e Tecnológica, levou a uma reavaliação importante da prática docente, com ajustes e novas abordagens, promovendo práticas inovadoras com vistas a preparar os estudantes para os desafios que encontrarão a frente.

Neste sentido, como contribuição para trabalhos futuros, sugere-se mais pesquisas a cerca da robótica em sala de aula para que se aprofunde os estudos e investigações sobre como ela pode influenciar futuras carreiras profissionais de estudantes da educação básica. Ademais, capacitar os docentes para ministrar aulas de robótica e promover nos cursos de pedagogia e licenciaturas saberes voltados para a robótica educacional e um currículo onde seja possível articular a teoria e a prática nessa área.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, Flávio Rodrigues. **A Robótica para Uso Educacional**. São Paulo: Ed.Senac, 2020.

COSTA, Railane. **Os Pilares da Robótica: robótica Educacional**. 2022. Disponível em: YouTube. Acesso em: 07 mar. 2024.

LEGO Education. **Apresentando o Sistema de Aprendizagem LEGO**. Disponível em: LEGO Education. Acesso em 22 abr. 2024.

LITWIN, Edith. **Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LOLLINI, Paolo. **Didática & Computador**. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1991.



Ministério da Educação. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades.** Disponível em: Portal MEC. Acesso em: 29 de mai.2024.

**O Abismo Digital no Brasil.** Instituto Locomotiva e PWC Consultoria. Disponível em: PwC. Acesso em: 04 abr. 2024.

PAPERT, S. **LOGO:** computadores e Educação. São Paulo, SP: Brasiliense, 1985.

SOARES, O. G. da R. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para Aulas de Cinemática na EJA:** o uso da robótica e outras estratégias interativas. 2019.153f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pampa, Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências, Bagé, 2019.

SILVA, R. B.; BLIKSTEIN, P. **Robótica Educacional:** experiências Inovadoras na Educação Brasileira. Penso Editora, 2020.

SOUZA, Gisele de. **Educar na Infância:** perspectivas histórico-sociais. Ed.Contexto, 2010.

**Proposta Pedagógica C.S.S.S.** Disponível em: Colégio Santíssimo. Acesso em: 15abr. 2024.

Young Digital Planet S.A. et al. **Educação no Século XXI:** Tendências, Ferramentas e Projetos para Inspirar. São Paulo: Santillana, 2016.

**Recebido em:** 13/11/2024

**Aprovado em:** 18/11/2024

**Publicado em:** 20/12/2024