

ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM: a experiência de uma aluna de computação como monitora de robótica para crianças do Ensino Fundamental

Steffane de Oliveira Castro¹, Rutiely Miranda de Sousa¹, Thiago Paiva Freire¹, Aricelma Costa Ibiapina¹, Simone Azevedo Bandeira de Melo Aquino¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Imperatriz – MA – Brasil

{steffane.castro, rutielymiranda, prof.aricelmaci}@acad.ifma.edu.br,
{simonebandeira, thiago.freire}@ifma.edu.br

Abstract. *This article presents the experience of a Computer Science student as a robotics monitor for elementary school children at the Instituto Cristão de Educação - ICE in Imperatriz, MA. The article highlights the materials and methodologies used in class. The aim of this article is to evaluate robotics as an essential learning tool. The methodologies employed included observation and thinking routines in robotics classes, analyzing their impact on teaching and learning. The results suggest that Educational Robotics enriches learning, making it dynamic and creative, and provides teachers with resources to innovate in their pedagogical practices.*

Resumo. *Este artigo apresenta a experiência de uma aluna de Ciência da Computação como monitora de robótica para crianças do Ensino Fundamental, destacando os materiais e metodologias utilizadas em aula no Instituto Cristão de Educação - ICE em Imperatriz - MA. O objetivo deste artigo é avaliar a robótica como ferramenta essencial de aprendizagem. As metodologias adotadas incluíram a observação e as rotinas de pensamento em aulas de robótica, analisando seu impacto no ensino-aprendizagem. Nos resultados sugere-se que a Robótica Educacional enriquece o aprendizado, tornando-o dinâmico e criativo, e fornece ao docente recursos para inovar em suas práticas pedagógicas.*

1. Introdução

A robótica pedagógica ou robótica educacional consiste na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs [ZILLI, 2004]. Nesta disciplina é possível utilizar o esforço do aluno na criação de soluções que necessitam raciocínio lógico matemático e utilização de hardware e/ou software visando à resolução de problemas [ALVES, 2022]. Sua evolução tem chamado atenção de educadores e estudiosos, pois além de servir como uma ferramenta didática para a adequação da lógica de programação, ela também viabiliza inúmeras possibilidades aos discentes, como a contextualização para a resolução prática de problemas reais [DE ANDRADE, 2020].

Nos dias atuais, muitos professores têm visto na robótica um recurso tecnológico bastante interessante e rico para intervir no processo de ensino-aprendizagem, pois ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno por meio de atividades dinâmicas [Zilli, 2004]. A robótica na educação possibilita uma série de benefícios para

os alunos. Além de desenvolver habilidades técnicas, como programação e montagem de robôs, ela também estimula o pensamento crítico, a criatividade, a resolução de problemas e a colaboração [CHAVES, 2023]. Como mencionado acima, a abordagem prática não só enriquece o processo de aprendizado, mas também estimula a criatividade, o pensamento crítico e a habilidade de solucionar problemas de forma colaborativa.

Este artigo tem por objetivo relatar a experiência de uma estudante de computação como monitora de robótica no Ensino Fundamental I em um Instituto Cristão de Educação (ICE) em Imperatriz-MA, em 2023. Esta dualidade de papéis proporcionou uma perspectiva única na aplicação de conceitos de computação ao ensino da robótica, visando não apenas o fortalecimento do raciocínio crítico e das capacidades de resolução de problemas nos estudantes, mas também a integração de competências essenciais para futuros profissionais da área da computação. Ao compartilhar essa experiência, busca-se evidenciar o impacto significativo da Robótica Educacional na formação dos alunos, incentivando-os a abordar desafios com maior autoconfiança e eficiência no contexto escolar.

2. Robótica Educacional no ambiente escolar

A robótica pedagógica ou robótica educacional consiste na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs [ZILLI, 2004]. Atualmente, esta matéria vem assegurando-se como uma ferramenta de aprendizagem amplamente útil para os professores de diversas disciplinas [DE ANDRADE, 2020]. No decorrer dos anos ela transformou-se em uma ferramenta de grande importância para os sistemas de ensino que pretendem contribuir no desenvolvimento educacional e crítico dos alunos. Segundo Pacheco (2011) a robótica vem tendo grande aceitação no setor tecnológico e a cada dia vem ganhando espaço nos meios escolares.

Para D'Abreu [2011, apud GONÇALVES; LIMA, 2018, p. 1], a robótica foi transformada a ponto de ser “lembrada como uma grande mediadora no processo de ensino e aprendizagem”. Com essa aplicação nas escolas, as crianças aprendem com mais facilidade a lidar com questionamentos em disciplinas de matemática, geografia, física, ciências e história, pois essas matérias são utilizadas na realização dos projetos contendo Robótica Educacional LEGO® com os estudantes. Silva (2009, p. 43) destaca que, “o casamento entre a robótica e a educação tem tudo para dar certo”, evidenciando o potencial que a introdução desta disciplina nas salas de aula representa. Esta citação sublinha a promissora sinergia entre ensino e tecnologia, ressaltando a capacidade que esta matéria tem de transformar os métodos pedagógicos e enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

Santos e Menezes (2005) destacam a importância de criar um ambiente educacional que permita aos alunos expressarem suas ideias através da construção e teste de protótipos, o que traz benefícios tanto para professores quanto para estudantes, ao tornar o aprendizado mais interativo e atraente. Esse contexto destaca a importância crucial de se ter educadores adequadamente preparados, especialmente aqueles com formação em áreas como a computação, para liderar com eficácia iniciativas de robótica educacional. Essa necessidade sublinha o valor da formação específica em computação

para o desenvolvimento e a aplicação bem-sucedidos de projetos educacionais inovadores em robótica.

2.1 A contribuição da graduação em computação para o ensino de robótica

A graduação em Computação oferece uma base sólida não apenas em programação, mas também no desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras, capacitando os estudantes a implementarem práticas mais eficazes, dinâmicas e alinhadas com as demandas contemporâneas. Esta abordagem dinâmica proporciona um ambiente para o florescimento do pensamento crítico, capacitando os alunos a analisar, avaliar e sintetizar informações de maneira reflexiva e fundamentada [DUQUE, 2023].

A formação em Computação e a robótica pedagógica, conforme discutido por Papert (1980), não apenas enriquecem o conhecimento técnico, mas também cultivam habilidades essenciais como criatividade e pensamento crítico. Bers (2020) complementa essa visão, destacando a importância de iniciar o pensamento computacional cedo. Essa abordagem multidisciplinar prepara os alunos para enfrentar os desafios futuros em tecnologia e além. Em complemento a essa base sólida, materiais didáticos específicos, como livros voltados para o ensino da robótica tornam-se recursos valiosos. Eles ampliam a experiência educacional, introduzindo conteúdos que aliam teoria à prática de maneira lúdica e interativa, reforçando a importância de uma educação integrada e adaptada às necessidades contemporâneas do ensino de ciências e tecnologia.

As reflexões de Papert (1980) e Bers (2020) reforçam a ideia de Freires (2024) que relata que ao combinar teoria e prática, não apenas se potencializa o aprendizado de conceitos matemáticos e científicos, mas também se cultiva um terreno fértil para o desenvolvimento de habilidades críticas como criatividade, pensamento crítico e resolução de problemas. Portanto, a formação em Computação, aliada à robótica pedagógica, constitui uma estratégia pedagógica poderosa, evidenciando a importância de uma educação que transcende o aprendizado técnico, ao fomentar uma compreensão mais ampla e integrada do mundo que nos rodeia

2.2 Livros Zoom Education em sala de aula

As aulas de robótica utilizam os Livros Zoom Education, que empregam LEGO Education nas atividades escolares. Chitolina (2015) descreve a Coleção Zoom como um conjunto de fascículos que explora quatro temas interdisciplinares por ano, incluindo atividades como pesquisas, curiosidades, montagens e resolução de problemas. As aulas são planejadas com base em um livro guia para educadores, simplificando a preparação e o ensino. O material do estudante é organizado em quatro etapas, que tem o objetivo de promover a interação efetiva entre alunos e professores, enriquecendo a experiência de aprendizado. Essas etapas incluem:

- Conectar: Identificação do tema da aula;
- Investigar: Realização de um projeto prático com orientação do aplicativo Mundo Z, baseado na teoria aprendida;
- Explorar: Apresentação dos projetos prontos, seguido por atividades complementares do livro didático.

A estrutura das aulas, cuidadosamente dividida desde a etapa de 'Conectar' até 'Explorar', não apenas facilita a aplicação dos conceitos teóricos de maneira prática, mas também encoraja os alunos à autodescoberta e à inovação, preparando-os para desafios futuros e fomentando habilidades essenciais para os dias atuais.

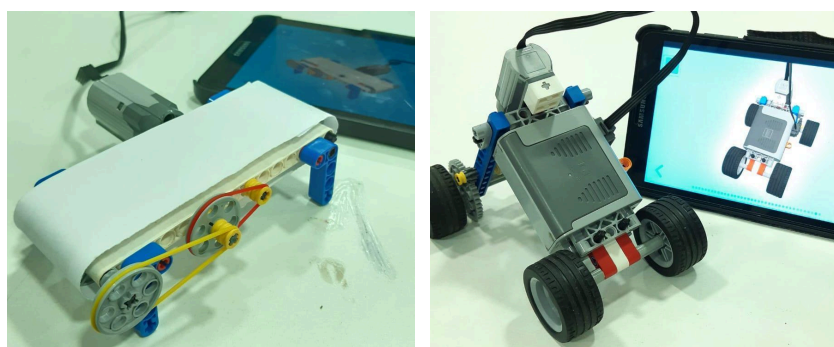
2.3 Da teoria à prática: kit LEGO® Education 9686 como Ferramenta Pedagógica

A aplicação prática de conceitos científicos e tecnológicos, conforme enfatizado por Papert (1980) e Bers (2020), é essencial para uma aprendizagem engajadora. Nesse cenário, o kit LEGO® Education 9686, ilustrado na Figura 1, se destaca como uma ferramenta pedagógica valiosa.



Figura 1. Kit LEGO Education 9686.

Projetado para o ensino básico, este conjunto enriquece o processo educativo ao oferecer uma vasta gama de peças LEGO, que incluem engrenagens de diferentes tamanhos, polias, eixos e conectores, além de um motor para dar vida aos projetos dos alunos. Estas não só promovem a exploração em áreas como Engenharia e Programação, mas também reforçam conhecimentos em Matemática e Ciências [ZILLI, 2004]. Utilizando o kit em sala de aula, os educadores conseguem integrar teoria e prática de maneira eficaz, alinhando-se às teorias construtivistas de aprendizagem.



a)

b)

Figura 2: a) montagem de uma esteira feita pelos alunos do 4º ano e b) Montagem de carro movido por motor feito por alunos do 5º ano

As práticas pedagógicas descritas no tópico anterior se concretizam na Figura 2,

em que são apresentados resultados tangíveis do processo de aprendizagem. A Figura 2a apresenta a montagem um projeto de uma esteira, que incorpora polias, correias e um motor, realizada pelos alunos do 4º ano. Já a Figura 2b exibe o projeto de um carro de marchas, desenvolvido por alunos do 5º ano, que integra engrenagens, motor, polias, correia e suporte de pilhas. As montagens dos projetos são feitas através do aplicativo Mundo Z, um guia para que os alunos possam se basear no processo de construção dos equipamentos.

Essas atividades práticas, fundamentadas na metodologia dos Livros Zoom Education e LEGO Education, ilustram a eficácia do método em promover não apenas o engajamento dos estudantes como o conteúdo teórico, com a aplicação prática do conhecimento. O kit e o trabalho com os fascículos proporcionam um ambiente motivador de ensino, ao mesmo tempo em que são utilizados como ferramentas tecnológicas que possibilitam a construção de novas descobertas e aprendizagens [RODRIGUES, 2014].

2.4 Programação em Blocos com o Aplicativo LudoBot

O aplicativo LudoBot, apresentado na Figura 4, é mais um recurso apresentado para os estudantes em sala de aula. Ele é organizado em três níveis progressivos: básico no 3º ano, intermediário no 4º ano e avançado no 5º ano. Uma característica distintiva da metodologia do aplicativo é a programação em blocos. Segundo De Souza (2021), a programação em blocos funciona a partir da ação de arrastar e soltar componentes que se caracterizam como blocos. Esta metodologia facilita a compreensão dos conceitos de programação, permitindo aos alunos focar mais nos objetivos e lógica da programação do que nas complicações da sintaxe do código.

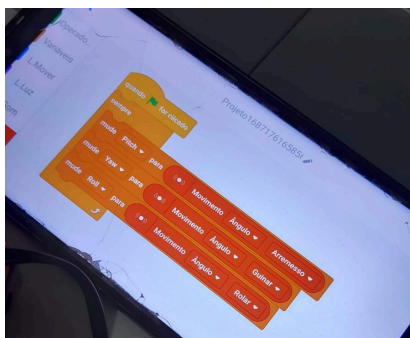


Figura 4: Tela de programação do aplicativo LudoBot.

Kelleher e Pausch (2005) complementam essa ideia, argumentando que a programação em blocos ajuda a abstrair a sintaxe, incentivando os estudantes a utilizar a computação de forma criativa em contextos educacionais. Dessa forma, ao utilizar a programação em blocos, o Aplicativo LudoBot não somente torna a programação mais acessível para os alunos, mas também se alinha com os objetivos pedagógicos dos livros didáticos apresentados em sala e estabelece uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades cruciais no mundo da tecnologia.

2.5 LudoBot: Uma ferramenta prática para o ensino de conceitos de programação

A evolução das aulas se dá com a introdução do LudoBot, um robô educacional especialmente projetado para facilitar o acesso dos estudantes ao mundo da programação. O kit do robô Ludobot, apresentado na Figura 3, é composto por peças eletrônicas, sensores e atuadores e peças feitas de plástico utilizadas como conectores

[SANTOS, 2020].



Figura 3: a) Maleta contendo o kit do robô LudoBot; b) Robô LudoBot utilizando o sensor de giroscópio para se localizar.

Este robô apresenta funcionalidades, como a habilidade de seguir linhas e detectar cores, além de ser compatível com peças LEGO, o que aumenta sua versatilidade. A possibilidade de ser programado com blocos através do aplicativo LudoBot simplifica o aprendizado de conceitos de programação, tornando-o acessível até para os alunos mais jovens. Conforme apontado por Chaves (2023), a integração de ferramentas como o LudoBot no currículo escolar não apenas aprimora o aprendizado técnico, como programação e montagem de robôs, mas também estimula o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, e das habilidades de resolução de problemas e colaboração entre os alunos.

2.6 Situação-problema

Além das aulas de montagem e programação, um aspecto inovador do currículo de robótica no ICE é a integração de situações-problema que desafiam os alunos a aplicar seus conhecimentos em situações cotidianas. Nestas aulas, os estudantes são expostos a problemas cotidianos e são incentivados a desenvolver soluções tecnológicas utilizando a robótica. Esse pensamento é um paradigma de ensino-aprendizagem, que coloca o aluno como foco central dessa interação, e torna-o capaz de construir seu conhecimento a partir da solução de problemas [HAMZE, 2022]. Ao projetar e apresentar suas soluções em sala de aula, os alunos demonstram não apenas competência técnica, mas também empatia e criatividade, evidenciando a robótica educacional como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de habilidades multidisciplinares.

3. Procedimentos Metodológicos

Este artigo relata a experiência de uma estudante de Ciência da Computação como mentora estagiária em aulas de robótica no Instituto Cristão de Educação (ICE) em Imperatriz, Maranhão. As aulas, realizadas de maio a dezembro de 2023, foram destinadas a alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental I, com idades entre 8 e 11 anos, sob a supervisão de uma coordenadora pedagógica. Os alunos utilizaram kits de robótica LEGO, livros didáticos e aplicativos como Mundo Z e LudoBot para aprender robótica e programação de forma ativa e prática.

Nas aulas os estudantes foram além da simples interação com tecnologias prontas, eles também foram incentivados a projetar, construir e programar suas próprias

criações, nas aulas de situações-problema. Este enfoque prático teve o objetivo de familiarizar os alunos não apenas com o funcionamento e a lógica por trás da tecnologia, mas também de desenvolver habilidades essenciais, tais como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe [PAPERT, 1980].

Durante as aulas, foi empregado o método de observação e o método. Esta abordagem, que se baseia no uso dos sentidos para capturar a realidade do campo de estudo com a mínima intervenção possível, permitiu a observação dos comportamentos naturais dos alunos em seu ambiente de aprendizado, conforme descrito por Dos Santos (2021). Gil (2002) também destaca essa metodologia por sua capacidade de compreender a realidade, observando comportamentos naturais sem interferências significativas.

Além disso, as Rotinas de Pensamento, desenvolvidas por pesquisadores do Projeto Zero da Universidade de Harvard, fizeram parte das metodologias ativas adotadas em sala de aula. De acordo com Vianna (2023, p. 2) essas rotinas são ‘estruturas simples, como um conjunto de perguntas abertas, que visam ampliar e aprofundar a sensibilidade, a capacidade e a motivação para pensar’. O Projeto Zero busca tornar visível o pensamento dos estudantes, permitindo que os professores acompanhem de perto seu processo cognitivo. Sua versatilidade permite a aplicação em diversas disciplinas, incluindo a robótica, demonstrando sua adaptabilidade e relevância em diferentes áreas de estudo.

3.1 Aulas de Robótica

As aulas de robótica visam integrar tecnologias ao currículo escolar, proporcionando aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades essenciais para se tornarem solucionadores de problemas no mundo contemporâneo. Com duas aulas semanais dedicadas a cada turma, as atividades em sala foram cuidadosamente estruturadas em três fases principais: Conectar, Investigar e Explorar. A Tabela 1 descreve cada uma dessas fases em detalhes.

Tabela 1. Etapas da aula de Robótica

Etapas	Descrição
Conectar	Nesta etapa, os alunos são apresentados ao tema da aula. Isso envolve a discussão de conceitos relevantes, a demonstração de exemplos ou a explicação do objetivo da aula.
Investigar	Nesta etapa, os alunos começam a construir seus projetos de robótica em equipe. Eles trabalham em um projeto que está diretamente relacionado ao tema apresentado na fase de “Conectar”.
Explorar	Na etapa final, os alunos testam e experimentam suas montagens. É aqui que eles fazem ajustes em seus projetos. Nas montagens que envolvem a programação em blocos, eles experimentam várias formas de criar a sua programação.

Além disso, é importante destacar que as aulas foram estruturadas em ciclos de três semanas, cada uma com um objetivo específico.. A Tabela 2 apresenta uma descrição detalhada de cada semana do ciclo:

Tabela 2. Ciclo das aulas de Robótica

Semana	Descrição
1ª Semana	Os alunos exploram um tema específico e se engajam na montagem do objeto ou ferramenta estudada em aula. Este processo envolve a utilização do kit educacional da LEGO e o aplicativo Mundo Z.
2ª Semana	Na segunda semana, os alunos trabalham na automatização do objeto ou ferramenta construída na semana anterior. Isso é realizado através do uso conjunto do robô educacional LudoBot e do kit LEGO. A programação é realizada utilizando o aplicativo LudoBot, permitindo aos alunos trazer suas criações à vida.
3ª Semana	Na terceira e última semana do ciclo, os alunos são apresentados a uma situação-problema baseada nos temas abordados nas semanas anteriores. Isso permite que eles apliquem seus conhecimentos e habilidades em um cenário prático e relevante.

Na primeira semana do ciclo, a Rotina de Pensamento ‘Vejo & Penso & Pergunto’, inspirada nos estudos de Binha (2023), foi utilizada. Em seus estudos ele aplicou essa rotina em um contexto de aprendizagem específico para a área de ciências da natureza. No entanto, foi feita a adaptação para as aulas de robótica, com perguntas voltadas para os conteúdos desse campo.

De acordo com Binha (2023), a finalidade dessa rotina é cultivar nos estudantes um olhar e um pensamento curioso, interessado e aguçado sobre o mundo ao seu redor. Essas rotinas são componentes essenciais das metodologias ativas empregadas nos recursos educacionais fornecidos pela ZOOM Education. O protocolo de execução é simples, composto por três perguntas, apresentadas sempre na mesma sequência [BINHA, 2023]. No início de cada aula, era apresentada aos alunos uma imagem da máquina ou equipamento que seria o foco do estudo naquele dia, e três perguntas eram feitas aos alunos, duas delas baseadas diretamente nos estudos de Binha (2023) e a última adaptada para o tema central da aula de robótica:

1. O que você vê na imagem? Nessa pergunta, o aluno deveria observar o que ele via na imagem.
2. O que você pensa a partir do que vê? Nesta pergunta eram permitidas hipóteses e reflexões sobre a máquina ou equipamento.
3. O que você acha que essa máquina ou equipamento faz? Nesta pergunta, os alunos eram questionados sobre o funcionamento da máquina ou equipamento.

O processo educacional envolvendo ciclos de três semanas em aulas de robótica permite que os alunos melhorem continuamente suas habilidades e compreensão dessa área. Conforme sugerido por Gomes (2010), a robótica educativa é uma ferramenta valiosa no aprendizado, estimulando curiosidade, imaginação e intuição. Alinhadas com o método de Rotina de Pensamento, essas aulas desempenham um papel essencial no desenvolvimento dos alunos ao oferecerem uma abordagem prática e envolvente para o aprendizado de conceitos complexos.

4. Experiências Pessoais e Lições Aprendidas

Durante esse período, foi possível observar o crescimento e desenvolvimento dos alunos, ao mesmo tempo em que refletia sobre o papel de um facilitador no processo educacional. Como mencionado por Silva (2022), a robótica educacional não apenas aguça a importância nos ramos de engenharia e programação, mas também ajuda a gerar mentes inovadoras, tanto entre os alunos quanto entre os profissionais que estão à frente da sala de aula.

Um aspecto marcante desta experiência foi a oportunidade de aprimorar habilidades como a comunicação, onde foi feita a adaptação de conceitos complexos de robótica ao nível de compreensão dos alunos, transmitindo informações de maneira clara e eficaz. Outro aspecto significativo foi a importância do aprendizado contínuo e da adaptação às necessidades dos alunos. Ao longo desses 8 meses de observação em sala de aula, ficou evidente que a robótica se destaca ao ensinar conceitos desafiadores de forma acessível e envolvente, priorizando o processo de aprendizagem em detrimento do resultado final. Como ressaltado por Suanno (2009), na robótica educativa, o foco está no processo adaptativo e na evolução contínua dos trabalhos, não apenas no produto final. Essa experiência não apenas contribuiu para o meu desenvolvimento como mentora, mas também abriu portas para uma futura carreira profissional, despertando meu interesse pela docência.

5. Resultados

A abordagem prática adotada nas aulas, que incluiu a construção e programação de projetos de robótica em equipe, mostrou-se altamente eficaz na promoção de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Essas descobertas corroboram com as palavras de Papert (1980), que destacou a importância de um enfoque prático na aprendizagem de conceitos complexos, especialmente em disciplinas tecnológicas. Além disso, as Rotinas de Pensamento foram incorporadas ao processo de aprendizado. Estas rotinas, desenvolvidas pelo Projeto Zero, ajudaram a estruturar o pensamento dos alunos e aprofundar sua compreensão dos conceitos de robótica.

Os ciclos de três semanas de aulas, estruturados em fases de conectar, investigar e explorar, demonstraram ser uma abordagem eficaz para facilitar o aprendizado progressivo dos alunos. Esta estrutura permitiu uma progressão natural no desenvolvimento das habilidades dos alunos ao longo do tempo, conforme sugerido por Gomes (2010). A repetição desses ciclos proporcionou aos alunos a oportunidade de aprimorar continuamente suas habilidades e compreensão da robótica, preparando-os para enfrentar desafios cada vez mais complexos.

Além disso, as aulas de robótica demonstraram ter um impacto positivo no desenvolvimento das habilidades sociais dos alunos, promovendo a colaboração, o respeito mútuo e a comunicação eficaz. Esses resultados estão alinhados com as conclusões de Bernardo (2016), que enfatizou a importância da colaboração e do compartilhamento de experiências no processo educacional.

Embora tenham sido observados diversos avanços ao longo do estudo, também foram identificados desafios significativos. A dificuldade dos alunos em inicializar projetos mais complexos destacou como é necessária a abordagem pedagógica mais

progressiva, que enfatize o desenvolvimento gradual das habilidades técnicas dos alunos desde o início do processo de aprendizagem. Essa recomendação está em consonância com a discussão de Gil (2002) sobre a importância de adaptar estratégias pedagógicas para facilitar a compreensão e aplicação de conceitos técnicos complexos em contextos práticos.

A partir desta experiência, é possível destacar a robótica educacional como uma ferramenta poderosa para promover o desenvolvimento abrangente dos alunos, preparando-os para os desafios do século XXI. No entanto, para maximizar os benefícios dessa abordagem, é necessário ter um enfoque contínuo na progressão das habilidades dos alunos e na adaptação das estratégias pedagógicas às suas necessidades. As Rotinas de Pensamento, neste contexto, provaram ser uma ferramenta valiosa para apoiar esse processo.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou a experiência de uma aluna de computação como monitora de robótica para crianças do Ensino Fundamental, destacando os materiais e metodologias utilizadas em aula. A robótica educacional no ICE teve um impacto positivo no ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais envolventes e interativas. Essa abordagem facilitou a introdução de conceitos tecnológicos e estimulou o desenvolvimento de habilidades importantes nos alunos

Durante os 8 meses de aulas, desafios surgiram, principalmente relacionados à capacidade de oferecer atenção individualizada a todos os estudantes, devido à limitação de recursos humanos disponíveis. Essa situação sublinhou a necessidade de apoio adicional, seja através de auxiliares de ensino ou pelo incentivo a estratégias de aprendizado colaborativo.

Em síntese, o estudo sobre a robótica educacional revelou-se uma experiência transformadora, destacando não apenas os benefícios tangíveis para os alunos, mas também as oportunidades de crescimento pessoal e profissional para os educadores envolvidos. Também é igualmente importante reconhecer os desafios enfrentados e as lições aprendidas ao longo do período de desenvolvimento do mesmo.

Por fim, é válido ressaltar a importância de considerar formas de ampliar seu alcance e impacto, especialmente em instituições educacionais com recursos limitados. Embora este artigo não tenha abordado especificamente questões de custo, é fundamental reconhecer que o acesso à robótica educacional pode ser um desafio para algumas escolas, principalmente as públicas. Portanto, é necessário promover debates e iniciativas que busquem tornar a robótica mais acessível e inclusiva, garantindo que um número maior de alunos possa se beneficiar desse tipo de aprendizado.

Referencias

ALVES, JENIFFER. A Robótica Educacional: um recurso pedagógico promissor no desenvolvimento de crianças com TEA nas salas de recurso multifuncionais. Anais do CIET: CIESUD: 2022.

BERNARDO, Nairim. O desafio de tudo junto e misturado. Revista Nova Escola. Dezembro/2016.

BERS, Marina Umaschi. Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom. Routledge, 2020.

BINHA, Camila Paquier; MIGNELLA, Evelyn. APRENDENDO A PENSAR, PENSANDO PARA APRENDER: AS ROTINAS DE PENSAMENTO NA ALFABETIZAÇÃO. 2023.

CHAVES, Ciro. Implementando Programas de Robótica Educacional: Capacitando Alunos para o Futuro. Site Inovaedu, 2023. Disponível em: <https://inovaedu.tech/implementando-programas-de-robotica-educacional-capacitando-alunos-para-o-futuro/?cn-reloaded=1>. Acesso em: 04 de março de 2024.

CHITOLINA, Renati Fronza; SCHEID, Neusa Maria John. The educational robotics and the information and communication technology in substantive construction of knowledge in natural sciences. *Ciência e Natura*, v. 37, n. 2, p. 283, 2015.

DE ANDRADE, Juliana Wallor; BINOTTO, Rosane Rossato. Robótica Educacional: uma proposta de atividades para a Educação Básica. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, v. 7, n. 1, 2020.

D'ABREU, J. V. V. Ambiente de robótica pedagógica, uma contribuição para o ensino médio. Brasília. (2011).

DE SOUZA, Franciely Alves; FALCÃO, Taciana Pontual; MELLO, Rafael Ferreira. O ensino de programação na Educação Básica: uma revisão da literatura. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, p. 1265-1275, 2021.

DOS SANTOS, Luiz Carlos. A OBSERVAÇÃO: uma técnica ou instrumento de coleta de dados numa investigação científica. 2021.

DUQUE, Rita de Cássia Soares (org.). Ferramentas Tecnológicas e Abordagens Pedagógicas na Educação: Uma Integração na Formação Docente. São Paulo: Editora Aluz, 2023. E-book (148p.) color. ISBN: 978-65-981355-9. DOI: 10.51473/ed.al.fta.

FREIRES, Kevin Cristian Paulino; et al. Reformulando O Currículo Escolar: Integrando Habilidades Do Século XXI para preparar os alunos para os desafios futuros. *Revista FT*, 2024. Volume 28. Disponível em: <https://11nq.com/in3p7>. Acesso em 28 de fevereiro de 2024.

GOMES, Cristiane Grava et al. A Robótica como facilitadora do Processo Ensino-aprendizagem de Matemática no ensino Fundamental. *Ensino de Ciências e Matemática IV-Temas e Investigações*. São Paulo: Editora UNESP Cultura Acadêmica. Disponível em <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11.pdf> [GS Search], 2010.

GONÇALVES, David Kelvin Galindo. Robótica educacional: elemento motivador no ensino da física e participação de alunos do ensino médio na olimpíada brasileira de robótica. *Anais V CONEDU...* Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48973>>. Acesso em: 22/03/2024 15:09

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. Editora Atlas SA, 2002.

HAMZE, Amélia. Resolução de Problemas e a Aprendizagem. Site Brasil Escola, 2022. Disponível em: <https://11nk.dev/4lpAs>. Acesso em 28 de fevereiro de 2024.

- KELLEHER, C. and Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2):83–137. Publisher: ACM New York, NY, USA.
- PACHECO, T. (2011). *Uma experimentação do uso de Robótica no Ensino da Programação*. Rio Tinto
- PAPERT, Seymour. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* January 1980.
- SILVA, A. (2009). *RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional*. Natal.
- MORAN, José. O que aprender com as novas metodologias de aprendizagem. *Revista Sala de Aula*, 2016.
- RODRIGUES, Willian dos Santos. *Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6. ao 9. ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education*. 2014.
- SANTOS, Carmen Faria; DE MENEZES, Crediné Silva. *A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional*. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2005.
- SILVA, Lucas Santos et al. *Robótica Educacional: perspectivas e desafios no ensino de ciências e matemática*. 2022.
- SANTOS, Erica Oliveira dos; et al. *Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot*. 2020. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; MIRANDA, Juliano Rodrigues. *Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora*. In: *IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Curitiba*. *Anais do Congresso Nacional de Educação*. Curitiba: Champagnat, 2009. v. Único. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3534_1980.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2024.
- VIANNA, Rachel de Sousa. *As rotinas de pensamento na formação de professores de artes visuais*. *Práxis Educacional*, v. 19, n. 50, p. e12499-e12499, 2023.
- ZILLI, Silvana do Rocio et al. *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. 2004.