

INTEGRAÇÃO DA ROBÓTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: Um Relato de Experiência na Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos

CARDOSO NUNES DE ANDRADENETO, Djalma¹
MASCARENHAS COELHO, Larissa²

RESUMO: Este documento descreve o desenvolvimento do projeto educacional intitulado "Minicurso de Robótica", que foi apresentado em 14/12/2023 aos alunos da Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos, com ênfase na interdisciplinaridade. O objetivo principal foi orientar os alunos na exploração de abordagens diversificadas que visavam promover o aprendizado nas áreas de robótica e matemática. A estratégia metodológica adotada envolveu o planejamento de uma aula que proporcionou a contextualização da robótica no contexto do ensino de matemática. Foram considerados aspectos históricos e aplicações contemporâneas, além de noções básicas de montagem de robôs usando o kit LEGO Mindstorms EV3 e a programação desses robôs por meio do software LEGO Mindstorms EV3. Durante essa aula, enfatizou-se a importância da modelagem matemática como parte integrante do processo. O propósito deste trabalho é disseminar informações sobre robótica e matemática, utilizando a linguagem de programação como meio de romper com a rotina e chamar a atenção dos alunos. Além disso, busca-se estimular discussões sobre projetos que envolvam futuros professores em salas de aula, contribuindo com propostas para aprimorar o ensino de matemática na Escola.

PALAVRAS-CHAVE: robótica; LEGO Mindstorms EV3; programação; matemática; robô.

ABSTRACT: This document describes the development of the educational project entitled "Robotics Minicourse", which was presented on 12/14/2023 to students at Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos, with an emphasis on interdisciplinarity. The main objective was to guide students in exploring diverse approaches that aimed to promote learning in the areas of robotics and mathematics. The methodological strategy adopted involved planning a class that provided the contextualization of robotics in the context of mathematics teaching. Historical aspects and contemporary applications were considered, as well as basic notions of assembling robots using the LEGO Mindstorms EV3 kit and programming these robots using LEGO Mindstorms EV3 software. During this class, the importance of mathematical modeling as an integral part of the process was emphasized. The purpose of this work is to disseminate information about robotics and mathematics, using programming language as a means of breaking the routine and attracting students' attention. Furthermore, we seek to stimulate discussions about projects that involve future teachers in classrooms, contributing with proposals to improve mathematics teaching.

KEYWORDS: robotics; LEGO Mindstorms EV3; schedule; mathematics; robot.

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, IFAP, *Campus* Macapá, djalma.netoandrade@gmail.com

² Professora do curso de Licenciatura em Matemática, IFAP, *Campus* Macapá, prof.larissacoelho@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática desempenha um papel essencial na educação, sendo uma disciplina fundamental que estabelece as bases para o desenvolvimento de habilidades cognitivas cruciais. Considerada a linguagem universal da ciência e da tecnologia, a matemática desempenha um papel central em praticamente todas as áreas do conhecimento. Além de suas aplicações práticas na resolução de questões do dia a dia, a matemática fomenta o pensamento lógico, o raciocínio crítico e a capacidade de analisar informações de maneira sistemática. A disciplina prepara os estudantes para carreiras em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), áreas cada vez mais importantes em nossa economia global. Adicionalmente, a matemática oferece ferramentas poderosas para interpretar dados, fazer previsões, compreender o mundo natural e enfrentar desafios complexos, contribuindo assim para o progresso da sociedade e o avanço da civilização. Portanto, o ensino da matemática representa um pilar fundamental na formação educacional, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades essenciais necessárias para o sucesso pessoal e profissional.

Nesse contexto, Moura (2007, p. 50-51), discute que:

“O desenvolvimento dos conteúdos matemáticos adquire, desse modo, característica de atividade. Esses conteúdos decorrem de objetos sociais para solucionar problemas, são instrumentos simbólicos que, manejados e articulados por certas regras acordadas no coletivo [...] os conhecimentos que vingam são aqueles que têm uma prova concreta quando testados na solução de problemas objetivos.”

No âmbito educacional, ao explorar os conceitos matemáticos, é imperativo reconhecer que os alunos estão intrinsecamente conectados ao mundo ao seu redor desde o momento de seu nascimento, buscando compreendê-lo. Nesse contexto, Saber (1997) ressalta a responsabilidade do educador em estabelecer interações significativas com as crianças. Ao observar e explorar as situações cotidianas vivenciadas pelos alunos, o professor tem a oportunidade de compartilhar informações e criar ambientes propícios para a descoberta e construção do conhecimento.

No cenário educacional, destaca-se também o ensino da robótica, desempenhando um papel crucial na educação contemporânea ao proporcionar aos

alunos uma oportunidade única de adquirir habilidades essenciais para o século 21. A robótica envolve a integração de conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade. Além disso, a robótica oferece uma abordagem prática para a aprendizagem, permitindo que os alunos apliquem conceitos teóricos de matemática e física, por exemplo. Também estimula a colaboração, já que frequentemente os alunos trabalham em equipes para projetar, construir e programar robôs.

Além de preparar os alunos para carreiras nas áreas de tecnologia e engenharia, a robótica fomenta a curiosidade e a inovação, fornecendo uma base sólida para enfrentar os desafios tecnológicos em constante evolução do mundo contemporâneo. Portanto, o ensino da robótica é uma ferramenta poderosa para capacitar os alunos a se tornarem cidadãos informados e prontos para contribuir para o progresso da sociedade e da economia em um mundo cada vez mais tecnológico.

Nesse contexto, Papert (1994, p.55) afirma:

“Desde a criação da máquina de imprimir não houve tão grande impulso no potencial para encorajar a aprendizagem tecnicizada. Há, porém, um outro lado: paradoxalmente, a mesma tecnologia possui o potencial de destecnicizar a aprendizagem. A Medicina mudou, tornando-se cada vez mais técnica em sua natureza; na Educação, a mudança virá através da utilização de meios técnicos para eliminar a natureza técnica da aprendizagem da Escola.”

Ao estabelecermos a relação entre o ensino matemático e a robótica, observamos que a matemática desempenha um papel crucial na área da robótica, sendo a linguagem universal que permeia a concepção, construção e programação de robôs. Os princípios matemáticos estão presentes em todas as fases do desenvolvimento robótico, desde o cálculo das trajetórias até a determinação do dimensionamento de componentes mecânicos, e na programação para executar tarefas específicas.

A geometria desempenha um papel fundamental na definição de posições e movimentos precisos, enquanto a álgebra é empregada para modelar equações que descrevem o comportamento dos robôs. Além disso, a matemática constitui a base da programação, possibilitando que os robôs processem informações, tomem decisões

e interajam com o ambiente de maneira eficiente.

O ensino da robótica não apenas evidencia a aplicação prática da matemática, mas também motiva os alunos a compreenderem conceitos matemáticos de forma tangível e envolvente, promovendo, assim, a sua compreensão e apreciação pela disciplina. Dessa forma, a interconexão entre matemática e robótica não apenas fortalece o aprendizado matemático, mas também prepara os alunos para explorar as inovações tecnológicas em um mundo cada vez mais orientado pela ciência e tecnologia.

Sobre o assunto, (CORTELLA, 1995, p. 34) explica:

“A presença isolada e desarticulada dos computadores na escola não é, jamais, sinal de qualidade de ensino; mal comparando, a existência de alguns aparelhos ultramodernos de tomografia e ressonância magnética em determinado hospital ou rede de saúde não expressa, por si só, a qualidade geral do serviço prestado à população. É necessário estarmos muito alertas para o risco da transformação dos computadores no bezerro de ouro a ser adorado em Educação.”

Logo, a interligação entre a matemática e a robótica é inerente e de suma importância. A matemática estabelece a base teórica e prática para a elaboração, construção e programação de robôs, possibilitando a solução de desafios intrincados, a tomada de decisões precisas e a realização eficiente de tarefas. Adicionalmente, a instrução em robótica proporciona aos estudantes uma oportunidade singular de aplicar conceitos matemáticos de maneira concreta, tornando o processo de aprendizado mais cativante e tangível. Por meio da robótica, os alunos não apenas adquirem competências cruciais para o século 21, como pensamento crítico e resolução de problemas, mas também aprofundam sua compreensão e apreço pela matemática. Portanto, Essa simbiose entre a matemática e a robótica não apenas prepara os alunos para futuras trajetórias em STEM, mas também os habilita a enfrentar os desafios tecnológicos e a contribuir para um mundo em constante evolução, impulsionado pela ciência e pela inovação.

2 METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado mediante pesquisas qualitativas bibliográficas de caráter exploratório, fundamentadas em uma extensa revisão de textos acadêmicos, incluindo artigos e dissertações relevantes. Além disso, foram consultados sites e livros especializados, garantindo uma abordagem abrangente e embasada para a construção do conteúdo. Essa abordagem metodológica ampla visa assegurar a robustez e a fundamentação teórica necessárias para a análise e discussão propostas ao longo do texto. Este trabalho adotou a abordagem de pesquisa qualitativa exploratória, utilizando fontes como livros, sites e relatórios oficiais. A análise contemplou trabalhos publicados no período de 2005 a 2016. As buscas foram realizadas pelos periódicos a seguir: CAPES, Google Acadêmico, Science Direct, Science.gov, livros físicos e cartilhas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Desenvolvimento da aula e a experiência obtida

O Workshop de Automação, conduzido em 14/12/2023, foi voltado para os alunos da Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos, destacando a integração interdisciplinar entre o ensino matemático e a automação. A atividade incluiu a utilização de cinco conjuntos LEGO Mindstorms EV3 e seguiu o seguinte cronograma:

Título do Projeto: Minicurso de Robótica Seguidor de Linha.

Coordenação: Professora Larissa Coelho

Período: 14/12/2023

Carga horária: 04 horas

Público-alvo: Alunos do Ensino Fundamental – 9º Ano da Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos

Objetivos:

- Apresentar os participantes ao mundo da robótica com kit LEGO Mindstorms EV3, ao conceito de seguidor de linha e suas possibilidades;
- Desenvolver habilidades básicas em programação e montagem de robôs com kit LEGO;
- Estimular a criatividade e o pensamento lógico;

- Fomentar a capacidade de trabalho em equipe;
- Preparar os participantes para participar da competição de robótica.

Conteúdo programático/organograma:

Quadro 01. Conteúdo programático/organograma do minicurso.

| Ordem | Conteúdo | Discentes | Data | Tempo |
|-------|--|------------------------|------------|--------|
| 1 | Introdução e Teoria | Djalma | 14/12/2023 | 40 min |
| 2 | Apresentação do Kit LEGO, seus componentes e peças | Ianica e Safira | 14/12/2023 | 40 min |
| 3 | Programação do Robô - software LEGO Mindstorms EV3 | Alberto, Dinael e Gadi | 14/12/2023 | 50 min |
| 4 | Desafios | Gabriel | 14/12/2023 | 40 min |
| 5 | Aplicações práticas e discussões | Alberto | 14/12/2023 | 40 min |
| 6 | Encerramento | Larissa | 14/12/2023 | 10 min |

Fonte: Elaborado pelo autor

Inicialmente, no primeiro momento do minicurso, as atividades concentraram-se na introdução à Robótica e na contextualização de sua relevância, com o acadêmico Djalma Neto. Foram abordadas questões que incluíram a importância da robótica no cotidiano, além de uma análise histórico-cultural sobre o surgimento da disciplina, estabelecendo uma conexão entre matemática e robótica. A metodologia empregada consistiu em transmissão oral, apoiada por recursos visuais apresentados em slides.

Figura 01. Introdução ao tema.



Fonte: elaborado pelo autor.

Em um segundo momento, as atividades se concentraram na apresentação do kit LEGO Mindstorms EV3. Esse segmento foi conduzido por meio de apresentações de slides e vídeos liderados pelas acadêmicas Ianca e Safira. Durante essas apresentações, foram elucidados aspectos como a representação do kit, suas funcionalidades, as opções de montagem disponíveis e uma breve introdução às suas peças.

A exposição dos kits foi bem recebida, evidenciada pelo interesse manifestado pelos alunos em relação às linguagens e códigos associados ao Kit LEGO. Ao encerrar a introdução, não foram observadas quaisquer perguntas adicionais sobre o assunto.

Posteriormente, teve início uma fase prática que envolveu a montagem inicial dos robôs, com a estruturação dos kits orientada pelo manual de instruções do Mindstorms EV3. Essa etapa visava proporcionar aos alunos uma experiência hands-on e prática, consolidando o conhecimento adquirido na introdução teórica.

Após a conclusão da montagem dos robôs, a terceira etapa do minicurso foi iniciada, focando na apresentação detalhada do software LEGO Mindstorms EV3. Durante essa fase, foram explorados seus componentes, usos e objetivos, conferindo especial ênfase à abordagem das linguagens de programação. A parte teórica desse segmento foi conduzida por meio de apresentações de slides, proporcionando uma compreensão abrangente do software.

Os acadêmicos Alberto, Gadi e Dinael desempenharam um papel eficaz ao transmitir as orientações, resultando na capacidade dos alunos de acompanhar com sucesso o processo de programação. Essa etapa abrangeu principalmente a criação de programas destinados a robôs seguidores, elevando a experiência prática do minicurso a um patamar mais avançado. de linha, abrangendo orientações lógicas e comandos matemáticos.

Figura 02. Programação dos robôs



Fonte: elaborado pelo autor.

Na quarta fase do Minicurso, introduziu-se uma dinâmica envolvente por meio de uma Gincana e desafios, abrangendo questões teóricas, como perguntas, e práticas, como a montagem de peças previamente encaixadas. O desafio foi conduzido de acordo com o planejamento, culminando em uma execução satisfatória. Além disso, como reconhecimento pelo engajamento dos alunos, foram distribuídos brindes ao término da atividade, promovendo um estímulo adicional à participação e ao aprendizado durante essa etapa do minicurso.

Figura 03. Demonstrações práticas



Fonte: Elaborado pelo autor

Em uma etapa subsequente, o aluno Alberto Baumer elucidou as aplicações práticas da robótica em diversos campos e estabeleceu correlações entre as disciplinas abordadas, destacando a importância fundamental da matemática para a aplicação efetiva da robótica e suas propriedades. Posteriormente, foi concedido espaço aos estudantes para apresentarem suas dúvidas. As perguntas levantadas foram respondidas de maneira satisfatória, e vale destacar o alto nível de envolvimento demonstrado pelos alunos, que se mostraram participativos e assíduos durante essa interação.

Figura 04. Resoluções de levantamentos propostos pela turma



Fonte: Elaborado pelo autor

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o minicurso de robótica desempenhou um papel crucial na educação contemporânea, proporcionando uma série de benefícios que vão além do mero aprendizado técnico. Por meio desse curso, os estudantes têm a oportunidade de cultivar habilidades interdisciplinares, como resolução de problemas, pensamento lógico, criatividade e colaboração, essenciais para o século 21. Além disso, o minicurso de robótica atuou como uma ponte entre o ensino teórico e a aplicação prática, conectando conceitos matemáticos e científicos ao mundo real. Inspirou a curiosidade, a inovação e a paixão pelo aprendizado, enquanto os alunos projetavam, construía e programavam robôs para superar desafios concretos. Adicionalmente, promoveu habilidades como trabalho em equipe e comunicação, preparando os alunos não apenas para carreiras em tecnologia e engenharia, mas também para uma variedade de campos profissionais onde a habilidade de enfrentar problemas complexos e encontrar soluções eficazes é valorizada. Em última análise, o minicurso de robótica contribuiu significativamente para o enriquecimento do processo educacional, capacitando os alunos a enfrentarem os desafios tecnológicos em constante evolução e a contribuir para um mundo impulsionado pela ciência e inovação.

Para nós, estudantes de licenciatura, essa experiência foi de extrema relevância. Levou-nos a refletir sobre a importância da inclusão de atividades práticas

no currículo das licenciaturas. Essas atividades proporcionam aos alunos a oportunidade de se envolverem com a prática docente, preparando-os para as demandas e desafios do mercado de trabalho educacional. O contato direto com a realidade da sala de aula permitiu-nos questionar a pertinência dessa abordagem e sua contribuição para a formação de educadores competentes e capacitados.

Espera-se que este estudo enriqueça futuras pesquisas que explorem abordagens lúdicas no ensino da robótica, correlacionando com a matemática, e que estimule discussões sobre a participação de estudantes de licenciatura nas salas de aula, por meio da integração da extensão curricular das disciplinas mencionadas.

5 AGRADECIMENTOS

É importante expressar nossa gratidão à Escola Estadual Maria do Carmo Viana dos Anjos pela recepção e confiança além de agradecer ao Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá pela colaboração e por oferecer aos acadêmicos uma oportunidade enriquecedora que contribuirá para enriquecer nossos currículos, à medida que nos preparamos para nos tornar futuros discentes além do entusiasmo e dedicação demonstrados pelos participantes do curso foram inspiradores.

REFERÊNCIAS

MOURA, M. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Coord.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. Brasília. Líber, 2010.

SABER, M. Piaget: O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio. São Paulo. Scipione, 1997.

PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.

CORTELLA, Mário Sérgio. Informatofobia e Informatolatria: Equívocos na Educação. <http://www.inep.gov.br/pesquisa/bbe-online/det.asp?cod=51889&type=P>. Acesso em 27 de outubro de 2023 às vinte horas.