

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A DIDACTIC SEQUENCE FOR TEACHING PLANE GEOMETRY USING THE LEGO SPIKE PRIME ROBOTICS KIT, DESIGNED FOR 7TH-GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Geandeson Marques de Moraes¹ 

Julio Roberto Soares da Silva² 

Resumo:

O presente trabalho foi realizado em três escolas públicas no arquipélago do Marajó, no município de São Sebastião da Boa Vista, no estado do Pará, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Teve como objetivo apresentar uma sequência didática voltada ao ensino de Geometria Plana, utilizando a robótica educacional como estratégia de ensino. A proposta considerou o uso do kit de robótica LEGO Spike Prime. A sequência didática foi estruturada em seis aulas temáticas, sendo compostas de tempos de 45 minutos cada, em quais os estudantes foram desafiados a resolver problemas envolvendo a exploração de peças do kit de robótica Lego Spike Prime, transformações geométricas, circunferência, retas paralelas cortadas por uma transversal, propriedades dos triângulos e polígonos regulares, por meio da construção e programação de um robô desenhador. A abordagem da pesquisa foi qualitativa, e a análise dos dados foi orientada pela análise de conteúdo segundo Bardin (2011), permitindo a categorização das falas para uma análise sucinta. Os resultados revelaram avanços na compreensão dos conceitos geométricos, desenvolvimento de habilidades de colaboração e resolução de problemas e percepções dos alunos sobre o uso da robótica como recurso de aprendizagem, evidenciando o potencial para transformar o ensino de matemática em uma experiência dinâmica, crítica e reflexiva.

Palavras-chaves: Robótica educacional. Geometria. Sequência didática. Análise de conteúdo.

Abstract:

This study was conducted in three public schools located in the Marajó archipelago, in the municipality of São Sebastião da Boa Vista, in the state of Pará, with 7th-grade students in the final years of elementary education. Its objective was to present a didactic sequence focused on teaching Plane Geometry, using educational robotics as a teaching strategy. The proposal considered the use of the LEGO Spike Prime robotics kit. The didactic sequence was structured into six thematic lessons, each lasting 45 minutes, during which students were challenged to solve problems involving the exploration of LEGO Spike Prime robotics kit components, geometric transformations, circumference, parallel lines intersected by a transversal, properties of triangles and regular polygons, through the construction and programming of a drawing robot. The research approach was qualitative, and data analysis was guided by content analysis according to Bardin (2011), allowing the categorization of student responses for a concise evaluation. The results revealed progress in understanding geometric concepts, the development of collaboration and problem-solving skills, and students' perceptions of robotics as a learning tool, highlighting its potential to transform mathematics education into a dynamic, critical, and reflective experience.

Keywords: Educational robotics. Geometry. Didactic sequence. Content analysis.

¹ Campus Universitário de Abaetetuba-UFPA - gean-moraes@hotmail.com - <http://lattes.cnpq.br/6615043320902751> - <https://orcid.org/0009-0004-4111-2655>

² Campus Universitário do Tocantins Cametá-UFPA - julioroberto@ufpa.br - <http://lattes.cnpq.br/1449991706012638> - <https://orcid.org/0000-0002-2636-0050>

1 INTRODUÇÃO

A Geometria é uma das áreas fundamentais da disciplina Matemática e desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento espacial, lógico e crítico dos alunos. No entanto, nas últimas décadas, o ensino de Geometria tem incorporado diferentes ferramentas tecnológicas, como softwares de geometria dinâmica, ambientes de programação, jogos digitais e dispositivos de robótica educacional, com o objetivo de promover aprendizagens significativas e aproximar conceitos abstratos de experiências concretas.

Estudos brasileiros têm evidenciado que tais recursos favorecem a visualização espacial, a resolução de problemas e o protagonismo discente no processo de construção do conhecimento matemático (SANTOS; PINHEIRO, 2020; PROVIN PALAVICINI; SILVA; PEREIRA, 2023). Entretanto, observa-se que grande parte dessas investigações se concentra em contextos urbanos e em instituições dotadas de infraestrutura tecnológica consolidada, permanecendo incipiente a produção científica voltada à implementação dessas práticas em realidades educacionais periféricas e amazônicas.

Nesse contexto, o presente estudo busca contribuir para o preenchimento dessa lacuna ao analisar as potencialidades da robótica educacional no ensino de Geometria em escolas públicas do arquipélago do Marajó, evidenciando os desafios e as possibilidades inerentes a esse contexto. A robótica educacional, ao integrar teoria e prática por meio da experimentação, tem o potencial de transformar a forma como alunos do 7º ano do Ensino Fundamental interagem com a Matemática, tornando o aprendizado significativo e facilitando a compreensão dos conceitos geométricos. Com essa perspectiva, esta pesquisa apresenta uma sequência didática baseada no Kit de Robótica Lego Spike Prime, analisando sua contribuição para o ensino da geometria, além de investigar como essa metodologia pode estimular o pensamento crítico e lógico dos alunos.

Para tanto, o presente trabalho está estruturado em cinco partes, a saber: na primeira parte está a Introdução, que apresenta o contexto da pesquisa e sua relevância, situando a temática dentro do cenário educacional atual bem como os objetivos que pretendemos alcançar. Na segunda parte está a Fundamentação Teórica, que descrevem os conceitos geométricos abordados, fornecendo um embasamento teórico sólido. Na terceira parte está a Metodologia, que explica os métodos adotados para a análise dos dados, fundamentando-se na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Além disso, apresenta a sequência didática desenvolvida

Na sequência, está a quarta parte na qual são discutidos os avanços na compreensão dos conceitos geométricos bem como as percepções dos alunos mediante a abordagem utilizada. A

quinta e última parte são as nossas Conclusões, em quais se apresentam as principais contribuições da robótica educacional para o ensino da Matemática. Além disso, propõem-se perspectivas para futuras pesquisas, reforçando o impacto positivo dessa metodologia no processo de ensino e aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sequência Didática (SD)

A busca por melhorar a aprendizagem dos estudantes da educação básica continua sendo um dos principais focos das pesquisas educacionais. Essa preocupação tem impulsionado a criação de inovações pedagógicas, bem como o desenvolvimento de métodos e estratégias de ensino mais eficazes. Nesse contexto, a sequência didática (SD) tem ganhado destaque como uma abordagem relevante e amplamente utilizada. Sendo assim, Dolz *et al.* (2004) definem sequência didática como um conjunto de atividades organizadas e interligadas, planejadas para ensinar um conteúdo específico de forma progressiva, considerando os objetivos pedagógicos e as necessidades dos alunos. Segundo os autores:

A sequência didática é composta por etapas que incluem a introdução ao tema, o desenvolvimento das atividades e a avaliação dos resultados. Essas etapas são estruturadas para promover a construção do conhecimento de maneira gradual, permitindo que os alunos avancem do simples ao complexo, enquanto participam ativamente do processo de aprendizagem. Além disso, a sequência didática busca integrar diferentes recursos e metodologias, favorecendo a interação entre os estudantes e o professor, e estimulando a reflexão crítica sobre os conteúdos trabalhados. (Dolz *et al.*, 2004 p. 97).

Ao optar por essa metodologia, o professor deve considerar cuidadosamente os conteúdos a serem trabalhados, os recursos didáticos disponíveis e as estratégias de avaliação. É fundamental que os objetivos sejam claros para os alunos, garantindo que eles compreendam o propósito de cada etapa. Antes de iniciar a sequência, é recomendável realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes, o que possibilita um planejamento mais alinhado às suas realidades.

As atividades que compõem a SD devem ser selecionadas de forma criteriosa, assegurando uma progressão lógica e coerente. O professor deve começar com tarefas mais simples, avançando gradualmente para desafios mais complexos, de modo a consolidar o aprendizado. Além disso, como destaca Lima (2018, p.63), “é essencial diversificar os recursos utilizadas e incentivar os

alunos a participarem ativamente do processo, promovendo a autonomia e a construção colaborativa do conhecimento.” Quando os alunos participam ativamente do processo, eles se tornam protagonistas da própria aprendizagem, desenvolvendo autonomia e pensamento crítico.

2.2 A Teoria das Situações Didáticas

A Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta por Guy Brousseau, constitui um dos referenciais relevantes para compreender os processos de ensino e aprendizagem em Matemática. Essa teoria parte da premissa de que “o conhecimento matemático não é simplesmente transmitido pelo professor, mas construído pelo aluno em situações específicas, cuidadosamente planejadas para favorecer a emergência de conceitos” (BROUSSEAU, 1986, p. 45). Nesse sentido, a TSD enfatiza a importância da criação de ambientes didáticos nos quais o estudante seja desafiado a mobilizar estratégias próprias, interagir com pares e negociar significados, de modo que o conhecimento matemático surja como resposta às demandas da situação.

Ao discutir os fundamentos da TSD, Brousseau apresenta uma estrutura que evidencia como o conhecimento matemático pode ser construído em ambientes pedagógicos específicos. Para o autor, compreender os elementos que compõem uma situação didática é essencial para analisar o papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido,

Uma situação didática é composta por três elementos fundamentais: o *milieu* (meio), que corresponde ao conjunto de condições materiais e simbólicas que estruturam a atividade; o contrato didático, que regula as expectativas e responsabilidades entre professor e alunos; e a situação adidática, momento em que o estudante assume protagonismo na resolução de problemas, sem depender diretamente da intervenção docente (Brousseau 1986, p. 47),

Essa dinâmica permite que o aluno desenvolva autonomia intelectual e aprofunde sua compreensão dos conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que o professor atua como mediador e organizador das situações.

No contexto da robótica educacional, a TSD oferece um aporte teórico robusto para justificar o uso de kits como o Lego Spike Prime. O robô desenhador, ao ser programado para traçar figuras geométricas, circunferências ou polígonos regulares, constitui o *milieu* que desafia os alunos a relacionar comandos computacionais com propriedades matemáticas. O contrato didático se manifesta nas regras estabelecidas para a construção e programação dos robôs, enquanto as situações adidáticas emergem quando os estudantes, em grupos, precisam ajustar códigos, interpretar resultados e validar conceitos geométricos sem depender de respostas imediatas do

professor. Dessa forma, a robótica não apenas materializa os princípios da TSD, mas também amplia sua potencialidade ao integrar elementos de experimentação prática, colaboração e pensamento computacional.

3 A METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem metodológica qualitativa para analisar os dados. A principal característica dessa abordagem é a interpretação dos dados e a construção de significados a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos. A análise e interpretação dos dados será conduzida com base na Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), que é estruturada em três fases principais, a saber:

- a) Pré-análise: fase de organização e sistematização do material a ser analisado, incluindo a leitura flutuante, a formulação de hipóteses e objetivos, e a escolha dos documentos a serem examinados.
- b) Exploração do material: etapa em que ocorre a codificação dos dados, a definição de categorias e a identificação das unidades de registro e de contexto, permitindo a decomposição e a enumeração dos elementos significativos do conteúdo.
- c) Tratamento dos resultados: inferência e interpretação: fase final onde os dados são interpretados, buscando-se inferências que levem a uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos estudados, relacionando-os ao referencial teórico adotado.

Isso permite a categorização e interpretação sistemática dos dados coletados, revelando os significados atribuídos pelos alunos às suas experiências. Ademais, a sequência didática foi aplicada com 27 (vinte e sete) alunos de três escolas pública do Município de São Sebastião da Boa Vista, no arquipélago do Marajó, no Pará, nos laboratórios de robótica de cada instituição equipados com kits Lego Spike Prime.

3.1 Descrição das aulas propostas na sequência didática

No contexto do ensino de Matemática, a robótica educacional tem se destacado como um recurso inovador que amplia as possibilidades de aprendizagem e desenvolve competências necessárias à formação dos estudantes. Como destacam (Freitas, Silva e Souza Júnior, 2022, p. 3), “o uso da robótica educacional em atividades de geometria favorece não apenas a compreensão

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

conceitual dos conteúdos, mas também estimula competências do século XXI como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas.” Visando isso, elaboramos um planejamento de seis aulas temáticas distribuídas em 18 tempos de 45 minutos, nas quais o professor de Matemática e os alunos puderam utilizar o laboratório de robótica equipado com os kits Lego Spike Primer para desenvolver suas atividades, vale ressaltar que os planejamentos descritos abaixo foram pensados para equipes de três ou quatro alunos por kit juntamente com um computador ou notebook.

1º ENCONTRO: Explorando o kit Lego Spike Prime

Duração: 03 horas/aulas de 45 minutos cada.

Competência da BNCC: Cultura Digital e Pensamento Computacional

Habilidades da BNCC: (EF07MA27), (EF07MA28) e (EF07MA29)

Objetivos da aula

- Apresentar o kit de robótica Lego Spike Prime e seus componentes.
- Compreender a funcionalidade dos motores, sensores e hubs do kit.
- Iniciar a construção e programação de um robô simples, explorando lógica computacional básica.

Descrição

O instrutor utilizará projeção em tela para apresentar o kit Lego Spike Prime, destacando seus componentes e aplicações práticas na robótica educacional. Serão exibidos exemplos de projetos e explicadas as formas de utilizar os materiais disponíveis para construção e programação de um robô.

Desenvolvimento: Como aprender?

No primeiro momento (45 minutos), dividida os alunos em grupos de três ou quatro integrantes. Eles recebem os kits e identificam os principais componentes (motores, sensores, hub, etc.). A imagem abaixo mostra essas peças presentes no kit.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Figura 01 - Motores, sensores e hab do kit Lego Spike Prime



Fonte: <https://primelessons.org/pt/ProgrammingLessons/IntroductiontoHubandSoftware.pdf>

Após a exploração das peças do kit, vem o segundo momento (25 minutos), que corresponde à montagem do robô desenhador, guia disponível em: https://drive.google.com/file/d/1WIWITqUIr8XszEaz1dL0BIyldfwMK3LI/view?usp=drive_link

No terceiro momento (45 minutos), é a apresentação da interface do software Spike Prime, com demonstração das principais funcionalidades. No quarto momento (20 minutos), os alunos criam um programa básico para o robô executar tarefas simples, como movimentação linear e curvas. Cada grupo testa e ajusta o código conforme necessário.

Avaliação da atividade

Ao final, será avaliada a interação dos alunos durante a montagem e programação do robô, observando colaboração, criatividade e capacidade de resolução de problemas. A experiência será registrada para análise de envolvimento e motivação dos estudantes na robótica educacional.

2º ENCONTRO – Transformações Geométricas com o kit Lego Spike Prime

Duração: 03 horas/aulas de 45 minutos cada.

Habilidades da BNCC: (EF07MA15); (EF07MA16); (EF07MA19) e (EF07MA20)

Objetivos da aula

- Compreender a relação entre coordenadas cartesianas e transformações geométricas.
- Explorar o conceito de multiplicação de coordenadas e seu efeito na escala de polígonos.
- Utilizar o kit Lego Spike Prime para simular e programar a construção de figuras geométricas.

Descrição

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

O instrutor utilizará projeção em tela para revisar conceitos de plano cartesiano e transformar coordenadas por multiplicação, ampliando ou reduzindo figuras geométricas. A aplicação prática será feita com o robô "desenhador", que traçará polígonos em um ambiente quadriculado, permitindo aos alunos visualizar a relação entre programação e geometria.

Desenvolvimento

No primeiro momento (20 minutos), faz-se uma revisão dos conceitos de plano cartesiano e representação de pontos. No segundo momento (25 minutos), é a vez da programação do robô para desenhar um quadrado e explorar a multiplicação das coordenadas para mudança de escala.

Figura 2- Programação para o robô desenhar o quadrado



Fonte: Elaborada pelo autor

No terceiro momento (45 minutos), os alunos tomam como base a programação anterior para programarem o robô para traçar um polígono e seu simétrico em relação aos eixos x, y e à origem. No quarto momento (45 minutos), cada grupo executa o programa e observa como as coordenadas modificam as dimensões dos polígonos.

Avaliação da atividade

Ao final do encontro, será avaliado o engajamento dos alunos na montagem e programação do robô, verificando se conseguiram relacionar conceitos geométricos com as funções do software. Além disso, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

3º ENCONTRO – Circunferência com o kit Lego Spike Prime

Duração: 03 horas/aulas de 45 minutos cada

Habilidades da BNCC: (EF07MA18); (EF07MA19) e (EF07MA22)

Objetivos da aula

- Compreender a circunferência como o conjunto de pontos equidistantes de um centro.
- Programar o robô para traçar uma circunferência utilizando coordenadas e movimentos rotacionais.
- Explorar as propriedades da circunferência e validar seu conceito como lugar geométrico.

Descrição

O instrutor utilizará projeção em tela para revisar o conceito de circunferência e apresentar exemplos práticos do cotidiano, como rodas de carro e aros de bicicleta. A aplicação prática será feita por meio do robô programado para desenhar circunferências, permitindo que os alunos observem relações entre o raio e o comprimento da curva e como a rotação das rodas influencia a precisão do desenho.

Desenvolvimento:

No primeiro momento (45 minutos), explicação teórica sobre circunferência e sua definição geométrica e a origem do π . Além de apresentação de objetos circulares do dia a dia e suas propriedades matemáticas. No segundo momento (20 minutos), será utilizado o robô desenhador para traçar uma circunferência. A figura abaixo mostra um exemplo de programação para o robô traçar uma circunferência.

Figura 3- Programação para o robô desenhar uma circunferência



Fonte: Elaborada pelo autor

Com a programação em mãos oriente sobre o tamanho das rodas e quantas voltas devem ser dadas para desenhar uma circunferência completa. No terceiro momento (25 minutos), faz-se

uma observação dos pontos traçados e verificação da equidistância em relação ao centro da circunferência. Além de discussão sobre imprecisões e causas, como erros de programação ou montagem do robô. No quarto momento (45 minutos), é a vez da resolução de atividades envolvendo os conhecimentos estudados na aula.

Avaliação da atividade

Ao final, será avaliada a interação dos alunos durante a montagem e programação do robô, observando colaboração, precisão dos desenhos e entendimento das propriedades da circunferência. Os alunos deverão relacionar o grau da rotação das rodas com o desenho obtido e discutir os desafios enfrentados na programação. Além de resolver questões envolvendo os conteúdos estudados. Depois disso, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

4º ENCONTRO – Tipos de ângulos e relações em retas paralelas com o kit Lego Spike Prime

Duração: 03 horas/aulas de 45 minutos cada

Habilidades da BNCC: (EF07MA18); (EF07MA19) e (EF07MA20)

Objetivos da aula

- Compreender os conceitos de ângulos correspondentes, alternados (internos e externos) e colaterais.
- Deduzir propriedades dos ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.
- Aplicar conceitos geométricos em resolução de problemas e relacioná-los a situações práticas.

Descrição

O instrutor utilizará projeção em tela para apresentar os conceitos de ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, destacando suas propriedades matemáticas. Serão realizadas atividades práticas utilizando o Kit Lego Spike Prime para explorar as relações entre ângulos e compreender como as medições podem ser feitas com o hab do kit.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Desenvolvimento:

No primeiro momento (45 minutos), são feitas explicação sobre retas paralelas e transversais e apresentação dos tipos de ângulos formados (correspondentes, alternados internos/externos, colaterais), usando projeção em tela para demonstrar exemplos visuais. No segundo momento (20 minutos), é feita a distribuição de folhas de papel com figuras geométricas representando retas paralelas cortadas por uma transversal e utiliza-se o hab do kit para identificar e marcar os ângulos nas figuras.

Figura 4 - Retas paralelas cortadas por uma Transversal e ângulos sendo medidos pelo hab



Fonte: Elaborada pelo autor

No terceiro momento (45 minutos), faz-se uma proposição de situações para dedução de propriedades dos ângulos e resolução de problemas interativos utilizando conceitos explorados. Além de discussões sobre como as relações entre ângulos influenciam construções e interseções urbanas. No quarto momento (25 minutos), é a vez da análise de exemplos reais onde esses conceitos são aplicados no cotidiano e de debate sobre a importância desses conceitos na vida prática.

Avaliação da atividade

Ao final do encontro, será avaliada a interação dos alunos na programação do hab e na identificação dos ângulos. A qualidade das respostas será analisada para verificar a compreensão das propriedades dos ângulos e sua aplicação em problemas matemáticos.

5º ENCONTRO – Construção de triângulos com o kit Lego Spike Prime

Duração: 03horas/aulas de 45 minutos cada

Habilidades da BNCC: (EF07MA24) e (EF07MA25)

Objetivos da aula

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

- Compreender os elementos de um triângulo (lados, ângulos e vértices).
- Explorar as condições necessárias para a existência de um triângulo.
- Demonstrar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é sempre 180° .

Descrição

O instrutor utilizará projeção em tela para apresentar conceitos fundamentais dos triângulos, destacando suas classificações e propriedades. Os alunos, por meio do Kit Lego Spike Prime, construirão triângulos, explorando as condições de existência e verificando como os ângulos internos se relacionam na estrutura geométrica.

Desenvolvimento:

No primeiro momento (25 minutos), faz-se uma apresentação dos elementos de um triângulo e suas classificações, explicação das diferenças entre equilátero, isósceles, escaleno, acutângulo, retângulo e obtusângulo. No segundo momento (45 minutos), os alunos utilizam o robô desenhador para desenhar diferentes triângulos e explorar na prática as condições de existência, variando os comprimentos dos lados para verificar quais combinações formam triângulos. A figura abaixo mostra um exemplo de programação para o robô traçar um triângulo retângulo.

Figura 5 - Programação para o robô desenhar um triângulo retângulo



Fonte: Própria do autor

No terceiro momento (20 minutos), usar retas paralelas cortadas por uma transversal para demonstrar que a soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre 180° . No quarto momento (45 minutos), faz-se proposição de desafios em que os alunos devem calcular ângulos

desconhecidos e discussão final sobre aplicações práticas da geometria dos triângulos em diferentes áreas do conhecimento.

Avaliação da atividade

Ao final do encontro, será avaliado o trabalho em equipe e o engajamento dos alunos, verificando se conseguiram programar corretamente o robô para desenhar os triângulos e relacionar os ângulos internos com a condição de existência. A precisão dos cálculos e a capacidade de justificar respostas também serão analisadas. Depois disso, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

6º ENCONTRO – Polígonos regulares: quadrado, triângulo equilátero e outros com o Kit Lego Spike Prime

Duração: 03 horas/aulas de 45 minutos cada

Habilidades da BNCC: (EF07MA27) e (EF07MA28)

Objetivos da aula

- Explorar as características dos polígonos regulares, analisando lados e ângulos iguais.
- Construir representações práticas de quadrado, triângulo equilátero, pentágono e hexágono utilizando o Kit Lego Spike Prime.
- Compreender as relações entre a soma dos ângulos internos e externos dos polígonos.

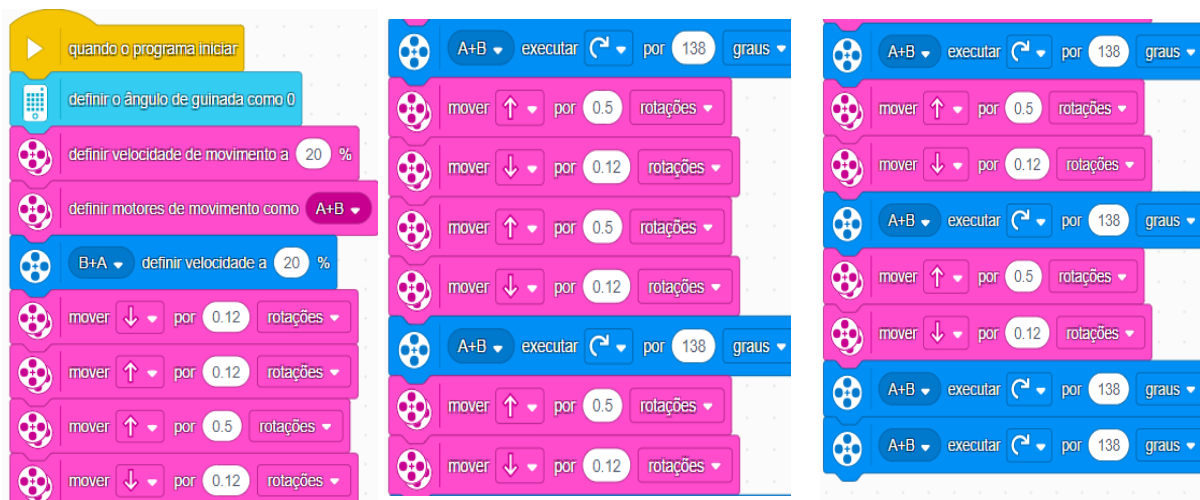
Descrição

O instrutor utilizará projeção em tela para introduzir o conceito de polígonos regulares, explicando suas propriedades geométricas e destacando como são aplicados na engenharia e no design. Durante a aula, os alunos irão construir diferentes polígonos utilizando o robô do Kit Lego Spike Prime, observando sua estrutura e comportamento na programação.

Desenvolvimento:

No primeiro momento (25 minutos), faz-se uma apresentação teórica sobre polígonos regulares e suas características e discussão sobre a equação da soma dos ângulos internos e externos. No segundo momento (45 minutos), os alunos programam o robô desenhador para desenhar diferentes polígonos (quadrados, triângulos equiláteros, pentágonos e hexágonos). Segue, abaixo, um exemplo de programação para o robô desenhar um hexágono regular.

Figura 6- Programação para o robô desenhar um hexágono regular



Fonte: Elaborada pelo autor

No terceiro momento (20 minutos), é feita uma comparação entre as construções, analisando as propriedades dos ângulos internos, recapitulação dos polígonos desenhados e suas principais características e reflexão sobre aplicações dos polígonos regulares no cotidiano. No quarto momento (45 minutos), é a vez da aplicação de uma lista de exercícios envolvendo os conceitos abordados e solicitação de *feedback* dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, registrando percepções e desafios enfrentados. Assim, encerram-se os encontros envolvendo aulas práticas.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada de forma interpretativa, a partir dos princípios da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). O processo envolveu a leitura flutuante dos registros, a categorização das informações e a identificação de padrões relacionados à aprendizagem dos conceitos geométricos e ao desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

As categorias de análise foram:

- Evolução na compreensão de conceitos geométricos;
- Desenvolvimento de habilidades de colaboração e resolução de problemas;
- Percepções dos alunos sobre o uso da robótica como recurso de aprendizagem.

Para isso, foi realizada uma entrevista qualitativa para que os colaboradores expressassem suas percepções sobre a experiência, conforme sugere (Gaskell, 2002, p. 65), “Para aprofundar a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos. A entrevista qualitativa pode fornecer informação contextual valiosa para ajudar a explicar achados específicos.” Dessa forma, ao promover uma entrevista qualitativa entre os alunos, criou-se um ambiente propício para reflexão e compartilhamento de percepções sobre a aprendizagem que obtiveram durante as aulas.

4.1 Evolução na compreensão de conceitos geométricos

Ao longo da aplicação da SD os alunos A1 a A27 vivenciaram uma jornada de aprendizagem e descobertas. No início, muitos apresentavam dificuldades para interpretar coordenadas no plano cartesiano e compreender a relação entre a multiplicação dessas coordenadas e a variação da escala das figuras geométricas. No entanto, à medida que as atividades práticas se desenvolviam, essas habilidades foram sendo gradualmente consolidadas.

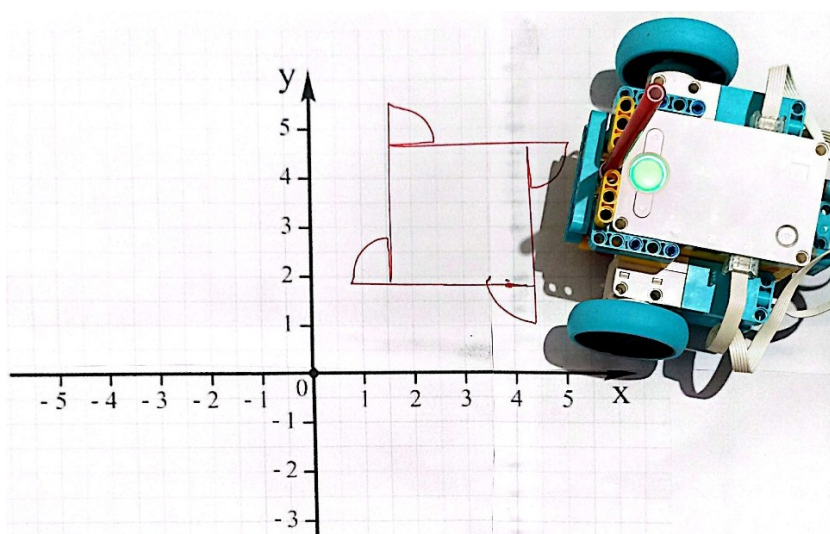
Durante a atividade prática, o robô foi programado para desenhar um quadrado, onde surgiu diversos obstáculos técnicos e operacionais, tais como: Precisão nos ângulos, Fixação da caneta e uso do sensor giroscópio

Para formar um quadrado perfeito, o robô precisa girar exatamente 90 graus em cada vértice. Pequenas variações nos motores ou no tempo de rotação podem comprometer a forma final. Além disso, se os motores que controlam as rodas não estiverem calibrados com a mesma potência e velocidade, o robô pode desviar da trajetória reta, resultando em lados irregulares. O Atrito e superfície de deslocamento também influenciam diretamente no desempenho, superfícies escorregadias ou irregulares podem causar derrapagens ou travamentos, afetando o traçado do quadrado.

A forma como a caneta é acoplada ao robô interfere na nitidez e continuidade do desenho. Se estiver frouxa ou mal posicionada, o traço pode sair tremido ou incompleto. A Programação de loops e comandos de lógica e repetição precisa ser bem estruturada. Um erro na sequência pode fazer o robô repetir movimentos errados ou parar antes de completar a figura. Além disso, em robôs mais avançados como os usam o kit Lego Spike Prime, sensores ajudam a medir distância e ângulo. Se esses sensores estiverem mal calibrados, o robô pode interpretar mal o ambiente e errar o percurso. Abaixo temos uma imagem de um quadrado desenhado pelos alunos A1, A2 e A3

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Figura 7 - Desenho do quadrado realizado pelos alunos A1, A2 e A3



Fonte: Elaborada pelo autor

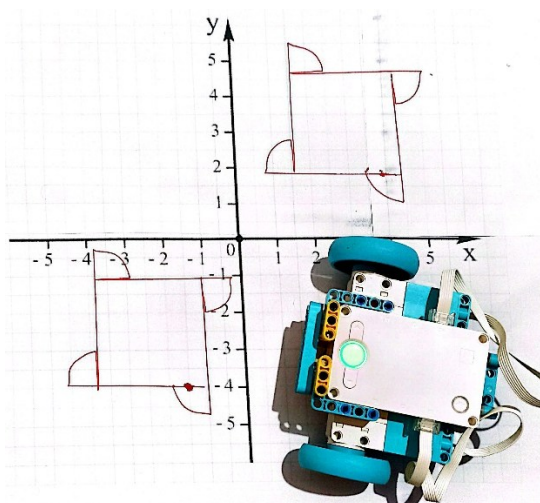
Na imagem acima, podemos observar que os alunos quase conseguiram realizar o desenho de um quadrado perfeito, onde apenas um lado teve uma pequena inclinação, isso pode ter ocorrido por irregularidade na mesa de apoio ou no papel.

Após a realização do desenho inicial do quadrado pelo robô, foi proposta a execução de uma translação, ou seja, o deslocamento da figura para uma nova posição no plano cartesiano, mantendo sua forma, tamanho e orientação originais. Esse tipo de transformação geométrica é fundamental para compreender como objetos podem ser reposicionados no espaço sem sofrer deformações.

A translação foi realizada por meio da alteração das coordenadas de origem do movimento do robô. Para isso, foram definidos dois vetores: o vetor de posição inicial e o vetor de deslocamento. O vetor de deslocamento indicou quantas unidades o robô deveria se mover nas direções horizontal (eixo X) e vertical (eixo Y). Por exemplo, ao aplicar uma translação de $(2.5, 3)$, o robô deslocou o quadrado 2.5 unidades para a direita e 3 unidades para cima.

Na prática, os alunos ajustaram os parâmetros de programação para que o robô iniciasse o desenho a partir da nova posição. Isso exigiu atenção à coerência dos comandos de movimentação, garantindo que o traçado do quadrado permanecesse fiel ao original, apenas em uma nova localização. Abaixo temos a figura que mostra a translação realizada pelo robô dos alunos A1, A2 e A3

Figura 8 - Translação do quadrado realizada pelo robô dos alunos A1, A2 e A3

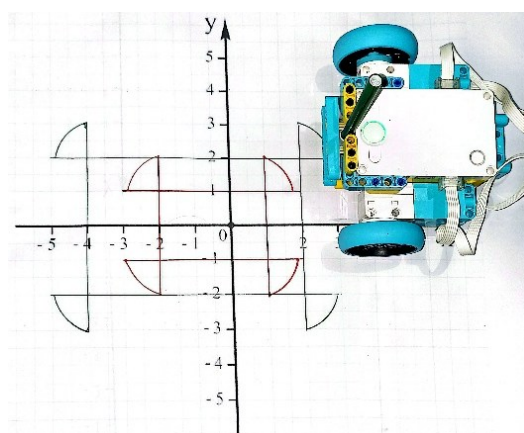


Fonte: Elaborada pelo autor

Essa atividade permitiu aos alunos visualizarem de forma concreta o conceito matemático de translação, além de reforçar habilidades de programação, planejamento espacial e controle de precisão do robô.

Durante a execução da ampliação, os alunos precisaram ajustar os parâmetros de programação do robô, como a distância percorrida em linha reta e o tempo de rotação nos ângulos de 90 graus. Além disso, foi necessário garantir que a caneta estivesse bem fixada e que a superfície de apoio fosse regular, para que o traçado ampliado mantivesse a nitidez e a precisão da figura original. Abaixo temos a figura desenhada pelo robô dos alunos A4, A5 e A6

Figura 9 - Ampliação do retângulo desenhado pelo robô dos alunos A4, A5 e A6



Fonte: Elaborada pelo autor

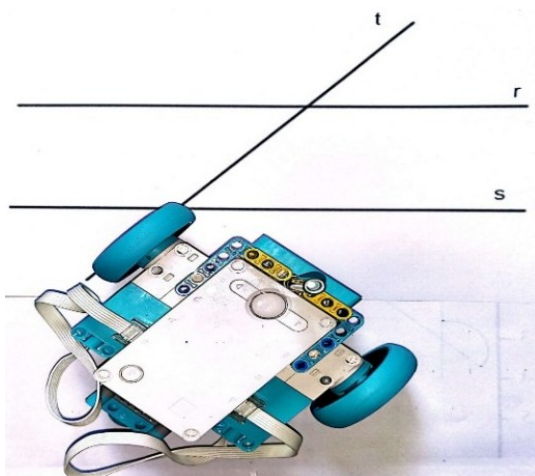
**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A atividade permitiu aos alunos visualizassem, de forma concreta, como a homotetia (transformação geométrica que amplia ou reduz figuras mantendo a forma) se aplica na prática, reforçando a importância da proporcionalidade em contextos reais de engenharia, design e robótica.

Esse processo, além de reforçar o aprendizado matemático, também simbolizou a superação dos próprios alunos. A ampliação representou o crescimento do entendimento diante dos desafios, e a translação, a adaptação a diferentes pontos de vista e estratégias de resolução. Por fim, cada trajetória desenhada pelo robô refletiu também o percurso de aprendizado dos estudantes com erros, ajustes, cooperação e conquistas significativas.

A introdução dos conceitos de retas paralelas e ângulos formados por uma transversal trouxe novas possibilidades de reflexão como: compreender a interdependência entre ângulos correspondentes, alternados internos e externos. Durante as atividades práticas, A7, A8 e A9 se destacaram ao resolver problemas envolvendo ângulos correspondentes e alternados, auxiliando os colegas na compreensão das propriedades geométricas. Abaixo temos o robô dos alunos medindo ângulos usando o sensor giroscópio.

Figura 7 - Robô dos alunos A7 A8 e A9. medindo ângulos usando o sensor giroscópio



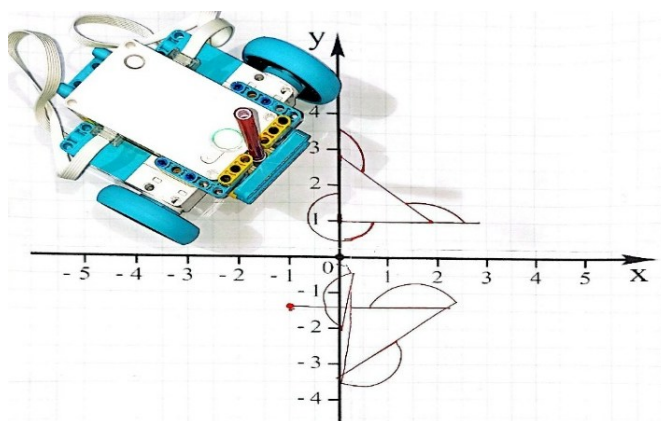
Fonte: Elaborada pelo autor

Além disso, a construção foi uma oportunidade para reforçar o raciocínio lógico e a precisão na posição, habilidades essenciais tanto na matemática quanto em projetos com robótica e programação. Durante a execução, os grupos identificaram ângulos correspondentes, alternados e colaterais, comparando suas medidas e discutindo suas propriedades.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A tarefa de desenhar figuras simétricas em relação aos eixos e ao eixo x também fomentou ricas discussões. A13, A14 e A15, inicialmente com dificuldades, conseguiram avançar com a orientação de A17 e A18, compreendendo melhor as transformações geométricas. A interação entre os grupos foi essencial para que todos superassem os desafios e concluíssem as tarefas com sucesso.

Figura 8 -Robô dos alunos A16 A17 e A18 desenhando um triângulo retângulo simétrico em relação ao eixo x



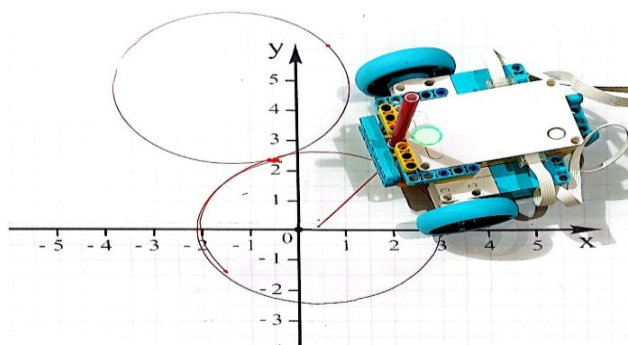
Fonte: Elaborada pelo autor

No processo, surgiram descobertas valiosas: alunos observaram que pequenas mudanças nos comprimentos dos lados alteravam completamente a classificação do triângulo. Isso despertou reflexões sobre propriedades e relações entre lados e ângulos, tornando o conteúdo concreto e significativo. A aplicação do conceito de mediatriz, por exemplo, ajudou a entender melhor os critérios de construção de triângulos com lados congruentes.

Durante a construção de circunferências, os alunos perceberam como pequenos erros nos comandos de rotação impactavam diretamente a precisão dos desenhos. A19 A20 e A21 revisaram cuidadosamente os códigos e realizaram testes até alcançar resultados satisfatórios. Esse processo evidenciou a importância da persistência e da revisão colaborativa.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Figura 9 - Circunferências desenhadas pelo robô dos alunos A19 A20 e A21

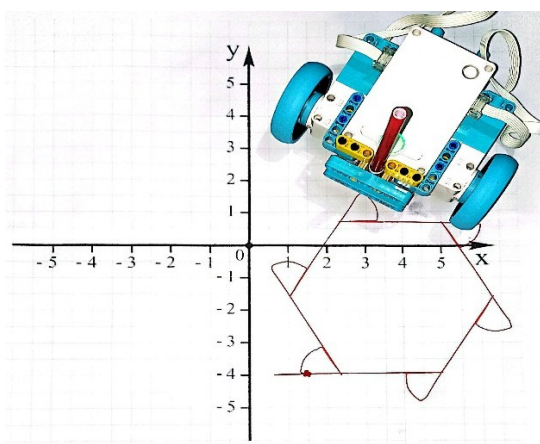


Fonte: Elaborada pelo autor

Para que o robô desenhasse uma circunferência, foi necessário que ele se deslocasse continuamente em um movimento curvo, mantendo uma velocidade diferencial entre as rodas. Isso significa que uma roda girou mais rapidamente que a outra, criando um raio de curvatura constante. A escolha do raio determinou o tamanho da circunferência, e os alunos puderam experimentar diferentes valores para observar as variações no traçado.

A investigação dos polígonos com o auxílio da robótica proporcionou aos alunos uma compreensão prática e visual das formas geométricas. O foco desta etapa foi o hexágono regular, figura de seis lados congruentes e ângulos internos uniformes. Ao programarem o robô para traçar esse polígono, os estudantes precisaram aplicar cálculos precisos de ângulos e medidas, desenvolvendo um olhar atento para a regularidade e a simetria. A seguir temos o robô da equipe dos alunos A22, A23 e A24 realizando o desenho de um hexágono regular.

Figura 11 - Hexágono regular desenhado pela equipe dos alunos A22, A23 e A24



Fonte: Elaborada pelo autor

O desafio exigiu que os comandos de rotação e deslocamento fossem cuidadosamente ajustados, a fim de garantir que cada lado e vértice respeitasse as propriedades do hexágono. A construção da figura trouxe à tona discussões sobre ângulos internos, soma dos ângulos em polígonos e divisão por triângulos, tornando conceitos muitas vezes abstratos em algo tangível.

Os resultados observados neste estudo convergem com pesquisas brasileiras que evidenciam o potencial da robótica educacional para favorecer a aprendizagem de conceitos geométricos por meio da experimentação e da resolução de problemas. Em investigação realizada por Provin Palavicini, Silva e Pereira (2023, p. 24), os autores destacam que “os recursos tecnológicos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática relacionados a unidade temática Geometria, é um fator que contribui para o envolvimento dos estudantes com o objeto de estudo.”. De forma semelhante, o trabalho de Araújo et al. (2025, p.11) demonstrou que “atividades fundamentadas na robótica favorecem a compreensão da Geometria Plana ao promover a manipulação de objetos, a formulação de hipóteses e a validação coletiva de estratégias”. Os achados desta pesquisa reforçam tais evidências, sobretudo ao se observar que a programação do robô desenhador contribuiu para a compreensão de conceitos como translação, simetria, ângulos e polígonos regulares.

4.2 Desenvolvimento de habilidades de colaboração e resolução de problemas

Organizados em grupos, os alunos construíram robôs capazes de desenhar no plano cartesiano. A2 e A3 demonstraram grande habilidade na montagem mecânica do robô, enquanto A11, A13 e A15 se destacaram na programação inicial. Na primeira tentativa de traçar um quadrado, observaram que a figura estava distorcida. Após análise, constataram que a multiplicação das coordenadas por um número inteiro k afetava diretamente a proporcionalidade da figura, o que contribuiu para a correção dos comandos e melhor compreensão da escala.

Após o primeiro contato com a proposta, os alunos foram convidados a revisar os conceitos de plano cartesiano e representação de polígonos. A24 e A26, por exemplo, enfrentaram dificuldades para visualizar como a multiplicação das coordenadas influenciava o tamanho das figuras. Já A22 e A27 compreenderam rapidamente o conceito e apoiaram os colegas nos desafios iniciais. O uso do kit Spike Prime despertou o interesse dos estudantes, à medida que percebiam a aplicação concreta da matemática na robótica. O desafio seguinte envolveu a construção de circunferências com o robô. A1 e A3, inicialmente com dificuldades para ajustar a rotação do motor, contaram com o apoio de A5 e A9 para calibrar os comandos e obter desenhos mais

precisos. A relação entre o raio e o comprimento da circunferência proporcionou uma descoberta empolgante sobre o número π , tornando o conteúdo mais dinâmico e contextualizado.

Durante a programação do robô para desenhar simétricos em relação aos eixos, A16 e A17 foram os primeiros a identificar padrões no deslocamento dos pontos no plano cartesiano. Essa observação levou os alunos a refletir sobre as transformações geométricas, ampliando a compreensão de como esses conceitos são aplicados em diferentes contextos. As apresentações dos resultados foram marcadas por análises críticas dos erros e acertos, promovendo uma aprendizagem significativa.

Com o avanço das atividades, a colaboração tornou-se cada vez mais presente. Alunos como A10 e A13, que no início preferiam trabalhar de forma independente, passaram a reconhecer os benefícios da troca de ideias e da divisão de tarefas. A confiança mútua construída ao longo da sequência permitiu que cada um contribuísse com suas habilidades, fortalecendo o espírito de equipe.

Ao final da sequência, os alunos compartilharam suas experiências, destacando os momentos marcantes como: a programação do robô para desenhar polígonos e as aplicações dos conceitos geométricos para desenhar circunferências. A maioria apontou a programação para desenhar polígonos como um dos maiores desafios, enquanto a construção das circunferências foi considerada uma das atividades mais empolgantes. Muitos expressaram interesse em continuar explorando a robótica e suas aplicações no aprendizado da matemática.

O desenvolvimento de competências colaborativas identificado entre os participantes encontra respaldo na literatura nacional sobre robótica educacional. Estudos têm apontado que a organização dos estudantes em equipes favorece a negociação de significados, a divisão de tarefas e a construção coletiva do conhecimento. Em particular, a pesquisa de Freitas, Silva e Souza Júnior (2022, p.15) evidencia que “a robótica contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da resolução de problemas no contexto da Educação Matemática.” Nesse sentido, os episódios observados nesta investigação, especialmente aqueles relacionados ao auxílio entre pares durante a programação dos robôs, corroboram a compreensão de que ambientes mediados por tecnologias digitais favorecem práticas pedagógicas mais colaborativas.

4.3 Percepções dos alunos sobre a robótica como um recurso de aprendizagem

Ao explorar os conceitos geométricos por meio da robótica, os alunos vivenciaram uma experiência inovadora de aprendizagem com o kit Spike Prime. A atividade foi além do desenvolvimento do raciocínio matemático: transformou a forma como os estudantes percebem o próprio processo de aprender.

No início das atividades, as reações foram variadas. A1 e A4 estavam entusiasmados com a programação, enquanto A17 e A19 demonstravam insegurança diante do uso do kit. No entanto, a construção do robô desenhador foi um ponto de virada, quebrando barreiras iniciais e incentivando a colaboração entre os colegas.

Com a aplicação prática dos conceitos, os alunos começaram a perceber as vantagens da robótica no aprendizado da matemática. A13 e A15 relataram que a programação ajudou a compreender melhor o efeito da multiplicação das coordenadas sobre a escala das figuras. A23 e A26, que anteriormente tinham dificuldade em visualizar simetrias, passaram a entender os deslocamentos a partir das atividades práticas com o robô.

À medida que as tarefas avançavam, a motivação aumentava. A6 e A7, que antes tinham receio da programação, passaram a enxergar a robótica como uma forma divertida e envolvente de aprender matemática. Os desafios encontrados foram superados com persistência, diálogo e trabalho em grupo.

Uma das descobertas significativas foi a conexão entre a robótica e o mundo real. A12 e A14 mencionaram como os conceitos de circunferência são aplicados em mecanismos como engrenagens e rodas. A19 demonstrou interesse em como a simetria pode ser usada em áreas como engenharia e arquitetura.

Ao final da SD, os alunos destacaram como a robótica ampliou sua compreensão dos conteúdos geométricos, tornando o aprendizado mais concreto, interativo e significativo. Além de desenvolver habilidades matemáticas, a experiência fortaleceu a criatividade, a cooperação e o pensamento crítico. Para muitos, a robótica deixou de ser apenas uma atividade escolar, passando a ser vista como uma poderosa ferramenta para a investigação científica e tecnológica.

4.4 Limitações da pesquisa e estratégias de superação

Esta investigação apresenta limitações inerentes ao seu delineamento metodológico. A primeira refere-se ao número de participantes (27 estudantes), distribuídos em três escolas públicas do município de São Sebastião da Boa Vista, o que impossibilita generalizações para outros contextos educacionais. Além disso, a aplicação da sequência didática esteve condicionada à existência de laboratórios equipados com kits LEGO Spike Prime, realidade ainda distante de grande parte das escolas públicas brasileiras.

Outra limitação observada relaciona-se ao tempo disponível para a execução das atividades. Embora os seis encontros tenham permitido explorar diferentes conteúdos geométricos, verificou-se que alguns estudantes necessitavam de maior tempo para apropriar-se das funcionalidades do kit e dos conceitos básicos de programação.

Do ponto de vista operacional, registraram-se dificuldades relacionadas à calibração dos motores, à precisão do sensor giroscópio, à fixação da caneta no robô desenhador e às condições das superfícies utilizadas para os desenhos. Tais fatores influenciaram diretamente a qualidade dos traçados produzidos pelos estudantes.

Para minimizar esses impactos, foram adotadas estratégias como a realização de testes prévios dos equipamentos, a reorganização dos grupos de trabalho, a revisão coletiva dos códigos de programação e a utilização de momentos de socialização das dificuldades encontradas. Essas ações favoreceram a construção colaborativa do conhecimento e permitiram que os estudantes desenvolvessem autonomia na resolução dos problemas emergentes durante as atividades.

As limitações identificadas apontam para a necessidade de estudos futuros que contemplem amostras maiores, diferentes contextos escolares e análises longitudinais acerca dos impactos da robótica educacional no ensino de Matemática.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa demonstrou que a integração da robótica educacional com o ensino de geometria no 7º ano do Ensino Fundamental pode representar uma mudança significativa na forma como os alunos se relacionam com a matemática. Ao propor uma SD que articula conceitos geométricos com o uso do kit Lego Spike Prime, foi possível observar um envolvimento crescente dos estudantes com os conteúdos, favorecendo a aprendizagem ativa e significativa. A prática com

os robôs permitiu não apenas a visualização concreta de conceitos abstratos, mas também a reconstrução de saberes anteriormente fragmentados ou mal compreendidos.

O processo investigativo, de natureza qualitativa, revelou transformações importantes nos modos de aprender e interagir com o conhecimento. A análise de conteúdo aplicada aos dados evidenciou que os alunos evoluíram na compreensão de conceitos como simetria, translação, ângulos e construção de figuras planas, a partir da experimentação e da colaboração em grupo. O robô desenhador, como recurso mediador, exerceu papel central nesse processo, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. O ambiente de aprendizagem proposto reforçou a importância de metodologias que valorizem o protagonismo estudantil, o erro como parte do processo e a aprendizagem como construção coletiva.

A escuta ativa, proporcionada pela roda de conversa ao final da SD, revelou não apenas a apropriação dos conteúdos pelos alunos, mas também suas percepções sobre o papel da robótica na aprendizagem matemática. Os relatos apontaram para uma mudança de postura frente ao estudo da geometria, antes percebida como abstrata e desmotivadora, e agora vista como um campo dinâmico, aplicável e estimulante. A robótica, portanto, não foi apenas um recurso tecnológico adicional, mas uma linguagem capaz de mediar a construção de significados matemáticos em contextos desafiadores, como o da escola pública marajoara.

Apesar dos resultados promissores, reconhece-se que as limitações relativas ao tamanho da amostra, ao tempo de intervenção e à dependência de infraestrutura tecnológica específica indicam cautela na extrapolação dos resultados. Ainda assim, a experiência desenvolvida evidencia possibilidades concretas para a integração da robótica educacional ao ensino de Geometria em contextos de escola pública.

Dessa forma, conclui-se que a SD desenvolvida não só cumpriu seus objetivos pedagógicos, como também contribuiu para o fortalecimento de práticas educativas inclusivas, investigativas e contextualizadas. A experiência vivenciada pelos estudantes reafirma a importância de se repensar o ensino de matemática à luz das tecnologias educacionais e dos referenciais da BNCC, valorizando abordagens interdisciplinares e centradas no estudante. O estudo também abre caminhos para novas investigações que explorem a robótica como recurso de transformação do ensino, especialmente em contextos de vulnerabilidade social e educacional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gescinaldo Nascimento; COSTA, Rian de Carvalho da; SANTOS, Francisco Vieira dos; CASTRO, Juscileide Braga de. Possibilidades do Mecanismo de Theo Jansen para o Ensino de Geometria no âmbito da Robótica Educacional. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e25043, 2025. DOI: 10.23926/RPD.2025.v10.e25043.id1290. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/1290>. Acesso em: 24 jul. 2026.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em

https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em 06 de maio de 2025.

DOLZ, Joaquim et al. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004.

FREITAS, Gabriel; SILVA, Marcos Roberto; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José. Educação Matemática Inventiva: a robótica como dispositivo provocador da aprendizagem em Geometria. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. 01, p. 1–20, 2022. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/rceem/article/view/3149>. Acesso em: 25 set. 2025.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 64-89.

LIMA, Sueli de; ALMEIDA, Maria Isabel. **Ensino e aprendizagem na educação básica: perspectiva de estudantes para a formação docente**. Curitiba: Appris, 2018.

PROVIN PALAVICINI, S.; DA SILVA, J. T.; PEREIRA, L. H. F. Interfaces da robótica educativa no ensino e aprendizagem da Geometria plana: uma proposta fundamentada no Construcionismo. **Cenas Educacionais**, [S. l.], v. 6, p. e16731, 2023. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/cenaseducacionais/article/view/16731>. Acesso em: 24 jul. 2026.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA
COM O KIT DE ROBÓTICA “LEGO SPIKE PRIME” DESTINADA A
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

SANTOS, C. F. R. dos; PINHEIRO, N. A. M. A robótica educacional e seu potencial como ferramenta de explicitação de invariantes operatórios relacionados a conceitos matemáticos / Educational robotics and its potential as an explanatory tool for operative invariants related to mathematical concepts. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 87316–87327, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-233. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19756>. Acesso em: 25 jul. 2026.

SILVA, M. R. da; PAZUCH, V. Tecnologias digitais no ensino de geometria: uma revisão sistemática da literatura. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 031–055, 2024. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/59593>. Acesso em: 18 maio 2025.