

Robótica educativa e autoformação de professores: uma proposta para o ensino de área e perímetro

Educational robotics and teacher self-training:
a proposal for teaching area and perimeter

Robótica educativa y autoformación docente:
una propuesta para la enseñanza de área y perímetro

Thiago Miranda Costa¹  

Talita Carvalho Silva de Almeida²  

RESUMO

Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado em Docência em Ciências e Matemática, que abordou a formação de professores para o ensino de robótica e seu impacto no aprendizado de geometria para alunos do 5º ano, visando incentivar a participação em Torneios de Robótica Educativa. Criamos um guia auto-formativo, entregue a três professores, com base em atividades planejadas. Os professores avaliaram o material e responderam a um questionário, e os dados foram analisados. Isso representa um passo na integração da Robótica Educativa na educação matemática dos anos iniciais, fortalecendo as habilidades dos alunos e os preparando para competições educacionais. Os resultados apontam que, segundo os professores entrevistados, o guia educativo elaborado demonstrou ser uma ferramenta eficaz para aprimorar o ensino e a compreensão de conceitos como área e perímetro. Além disso, constatou-se que o guia também poderá desempenhar um papel positivo na participação dos alunos do 5º ano em torneios de robótica educativa.

Palavras-chave: Robótica Educativa; Área; Perímetro; Tecnologia; Matemática.

ABSTRACT

This work presents part of the results of a master's degree research in Science and Mathematics Teaching, which addressed teacher training for teaching robotics and its impact on geometry learning for 5th year students, aiming to encourage participation in Robotics Tournaments. Educational. We created a self-training guide, delivered to three teachers, based on planned activities. Teachers evaluated the material and responded to a questionnaire, and the data was analyzed. This represents a step in the integration of Educational Robotics into mathematics education in the early years, strengthening students' skills and preparing them for educational competitions. The results indicate that, according to the teachers interviewed, the educational guide developed proved to be an effective tool for improving the teaching and understanding of concepts such as area and perimeter. Furthermore, it was found that the guide could also play a positive role in the participation of 5th year students in educational robotics tournaments.

Keywords: Educational Robotics; Area; Perimeter; Technology; Mathematics.

RESUMEN

Este trabajo presenta parte de los resultados de una investigación de maestría en Didáctica de las Ciencias y Matemáticas, que abordó la formación docente para la enseñanza de la robótica y su impacto en el aprendizaje de la geometría de estudiantes de 5to año, con el objetivo de incentivar la participación en Torneos de Robótica Educativa. Creamos una guía de autoformación, entregada a tres docentes, en base a las actividades planificadas. Los profesores evaluaron el material, respondieron a un cuestionario y se analizaron los datos. Esto representa un paso en la integración de la Robótica Educativa en la educación matemática en los primeros años, fortaleciendo las habilidades de los estudiantes y preparándolos para competencias educativas. Los resultados indican que, según los docentes entrevistados, la guía educativa desarrollada resultó ser una herramienta efectiva para mejorar la enseñanza y comprensión de conceptos como área y perímetro. Además, se encontró que la guía también podría jugar un papel positivo en la participación de estudiantes de 5to año en torneos de robótica educativa.

Palabras clave: Robótica Educativa; Área; Perímetro; Tecnología; Matemáticas.

1 Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (PPGDOC/UFPA) 2023. Professor do Núcleo de Informática Educativa - NIED/SEMEC/BELÉM. Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá, IEMCI, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: thiagomirandacosta@gmail.com.

2 Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) 2015. Docente Pesquisadora no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (PPGDOC/IEMCI/UFPA). Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá, IEMCI, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. E-mail: tcsa@ufpa.br.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de matemática enfrenta desafios crescentes para os professores, à medida que as novas tecnologias se desenvolvem. Os educadores precisam se manter atualizados, pois a educação não se limita apenas à transmissão de conhecimento; ela busca a formação de alunos conscientes, críticos e participativos na resolução dos desafios do cotidiano.

Diante dessa realidade, conduziu-se uma pesquisa sobre a autoformação de professores utilizando a robótica educativa para o ensino da matemática. O objetivo era tornar a aprendizagem mais envolvente, explorando tecnologias educacionais e preparando os alunos para torneios de robótica educativa.

Atualmente, a busca por metodologias de ensino inovadoras é crucial, pois a aprendizagem significativa melhora o desempenho dos alunos. No entanto, algumas escolas resistem à adoção de novas ferramentas, privando os estudantes do contato com tecnologias valiosas.

Estamos em uma era de transição para a educação 5.0, caracterizada pela dinâmica e rápida troca de informações. Portanto, a incorporação de tecnologias educacionais, como computadores, smartphones e inteligência artificial, é fundamental para estimular a aprendizagem, a socialização e o desenvolvimento científico.

Este estudo visa explorar como a formação de professores em robótica pode melhorar o ensino de geometria e promover a participação dos alunos em torneios de robótica educativa. Um guia autoformativo foi desenvolvido para orientar professores nessa jornada, incentivando o ensino de matemática de forma significativa.

A sala de aula deve ser um ambiente de escolhas, onde os alunos percebam a relevância do conhecimento em suas vidas. A educação está em constante adaptação, como demonstrado pela pandemia, que forçou os professores a se reinventarem na educação a distância.

A formação contínua de professores é essencial para que possam utilizar eficazmente as ferramentas tecnológicas em suas aulas. O ensino de matemática, historicamente visto como complexo, precisa de uma abordagem mais envolvente para superar estigmas e práticas pedagógicas desconectadas da realidade dos alunos, centradas apenas em livros didáticos, reforçando a necessidade de inovação na educação.

Um dos principais objetivos de se utilizar a Robótica Educativa em uma aula de matemática, segundo Cambruzzi e Souza (2013, p.42) é

Estimular os alunos a trabalharem colaborativamente na montagem de mecanismos e na programação de ações para o funcionamento de seu sistema, priorizando a socialização, o trabalho em equipe e o aprendizado que reúne matemática, ciência e tecnologia.

A sala de aula deve se converter em um vasto campo de oportunidades de conhecimento (SANTIAGO, 2012). O aluno precisa reconhecer a importância da aprendizagem de um tópico específico e conectá-lo à sua própria vida, de modo que o conhecimento adquirido tenha um valor prático e significativo.

Sob esse enfoque, é crucial destacar que a incorporação de tecnologias no contexto da Educação Matemática desempenha um papel significativo nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Isso pode tornar as lições de geometria mais envolventes e interativas, simplificando a compreensão dos alunos em relação a conceitos mais abstratos.

Assim, torna-se evidente a importância da introdução da Robótica Educacional como uma ferramenta metodológica para promover a aprendizagem significativa e reformular os aspectos educacionais dos alunos do 5º ano nas escolas. Essa abordagem pode desempenhar um papel fundamental no aumento dos índices do IDEB e servir de modelo para outras escolas.

Este estudo foi iniciado em um contexto onde a tecnologia está presente em nossas vidas diárias, desde o uso de smartphones até a conectividade da Internet das Coisas. Na escola, podemos aproveitar esses recursos tecnológicos em benefício da aprendizagem matemática, especialmente considerando que muitos estudantes já fazem uso de dispositivos como celulares e computadores em sua rotina.

As inovações tecnológicas surgem constantemente em nossa sociedade e é responsabilidade de todos nós nos adaptarmos a esses novos recursos que estão impactando diretamente na nossa maneira de viver e interagir na sociedade atual. A escola desempenha um papel fundamental ao servir como mediadora para proporcionar aos alunos a oportunidade de entender como essas inovações tecnológicas podem ser benéficas em suas vidas.

É lamentável que algumas escolas ainda priorizem o modelo tradicional de educação, onde o conhecimento é transmitido de forma unidirecional, do professor para o aluno, sem espaço para diálogo ou inferências. Essa abordagem autoritária limita a comunicação entre professor e aluno. Como afirma Saviani (2012), “Somente o professor possui conhecimento para ensinar, e o papel do aluno é o de receber o conhecimento transmitido pelo professor”.

A utilização da tecnologia na escola, com uma abordagem colaborativa, pode ser realizada por meio de um planejamento pedagógico que incentive os professores a criar situações em que os alunos trabalhem juntos para alcançar objetivos comuns. Isso estimula a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida em sociedade.

A pesquisa tem como objetivos gerais: compreender em que termos a autoformação de professores para o ensino de robótica pode contribuir no ensino-aprendizagem de matemática mais especificamente área e perímetro e auxiliar na participação dos alunos do 5º ano do ensino fundamental das escolas públicas nos torneios de Robótica Educativa.

O estudo ressalta, também, a relevância da robótica educativa como um recurso valioso para inspirar e envolver os estudantes no aprendizado de STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática). A incorporação de robôs educacionais pode tornar o processo de aprendizado de STEAM mais atrativo e acessível aos alunos, aumentando suas probabilidades de se interessarem por essas disciplinas e de desenvolverem habilidades e competências fundamentais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico, será apresentado a base teórica que sustenta a pesquisa, que foi desenvolvida a partir da seleção criteriosa de obras relevantes que abordam o tema em questão. Nosso foco principal neste momento é refletir sobre o ensino da geometria como processo de transformação. Além disso, examinaremos a robótica educativa, sua relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os princípios do construtivismo de Seymour Papert, a construção de habilidades e competências dos alunos, bem como a importância da aprendizagem colaborativa.

Teoria do Construcionismo

Ao examinar as obras relacionadas ao tema, torna-se evidente que Papert (2008) iniciou sua carreira acadêmica trabalhando diretamente com Jean Piaget, cuja influência desempenhou um papel significativo em sua pesquisa. Uma das contribuições mais notáveis de Papert para a abordagem de Piaget foi sua exploração da matemática como meio de compreender o processo de pensamento das crianças.

Seymour Papert é creditado como o criador da teoria do construcionismo, que se baseia na ideia de construção de conhecimento por meio da realização de ações concretas que resultam em produtos tangíveis. Ele é amplamente reconhecido como uma figura de destaque nas áreas de Ciência e Tecnologia, bem como em outros campos, incluindo administração, economia, linguística, ciências políticas e filosofia. Papert também é renomado como um dos principais pensadores sobre o impacto das tecnologias na modificação do processo de aprendizagem.

Um de seus feitos notáveis foi a concepção da linguagem de programação LOGO, um software de programação acessível que estimulou a aprendizagem inicial de programação em crianças e adultos. Esse software foi desenvolvido com base nos princípios do construcionismo e promoveu uma interação significativa entre o aluno e o objeto, facilitando uma aprendizagem envolvente, com mediação computacional (ALTIN; PEDASTE, 2013).

Papert formulou a teoria do construcionismo no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), fundamentando-se nos princípios do Construtivismo Cognitivo de Jean Piaget. Ao contrário da teoria de Piaget, Papert valorizava a tecnologia como uma ferramenta essencial para a construção do conhecimento e o desenvolvimento do aluno. Ele acreditava que a integração de tecnologia na educação poderia transformar a aprendizagem dos alunos em algo mais significativo (ALMEIDA, 1999).

Conforme observado por Papert (2008), não é suficiente que apenas os professores utilizem a tecnologia para facilitar a aprendizagem; eles também precisam compreender as necessidades, interesses, capacidades e experiências prévias dos alunos para tornar o ensino dinâmico e colaborativo, construído em conjunto entre professor e aluno.

Em uma de suas obras, Valente (2018) destaca duas ideias cruciais que diferenciam a Teoria do Construcionismo, criada por Papert, da Teoria do Construtivismo elaborada por Piaget. Estas ideias são fundamentais para compreender as distinções entre ambas: A primeira consideração é que, na Teoria do Construcionismo, o aluno desempenha um papel

protagonista na construção do conhecimento. Isso implica que o aprendizado se baseia na ação direta, com o próprio aluno sendo o construtor de seu conhecimento. Portanto, enfatiza-se que os alunos devem criar algo de seu interesse para motivá-los, tornando a aprendizagem mais significativa.

A segunda consideração é que a Teoria Construcionista tem como objetivo ensinar de forma a extrair a maior aprendizagem possível a partir do mínimo de ensino. Enquanto o Construtivismo destaca os interesses e habilidades das crianças para alcançar metas educacionais específicas em diferentes idades, o Construcionismo concentra-se no processo de aprendizagem em si.

Seymour Papert também é autor do livro educacional intitulado “Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas”, publicado pela Basic Books em 1980. Neste livro, ele defende os benefícios do ensino de alfabetização computacional no ensino fundamental e médio, explorando como a tecnologia educacional baseada em computadores pode influenciar a aprendizagem e a construção do conhecimento.

As ideias inovadoras de Papert, apresentadas em sua obra, foram tão impactantes que anos depois a empresa Lego procurou-o em busca de um aprofundamento nas teorias relacionadas à robótica pedagógica. Isso resultou em uma parceria para o desenvolvimento do kit de Robótica denominado “Mindstorms”, em homenagem ao livro de Seymour Papert (RESNICK, 2020).

A Figura 1 mostra a imagem de uma das versões do Kit de robótica da Lego intitulado de Mindstorm EV3, atualmente a empresa sempre atualiza o kit para que o mesmo possa atender as necessidades dos alunos e as demandas do mercado.

Figura 1 - Kit de Robótica Mindstorm Lego.



Fonte: <https://tecnologia.educacional.com.br/>

O Lego Mindstorms Ev3 é um conjunto de robótica educativa que oferece aos estudantes a oportunidade de montar uma variedade infinita de robôs. Ele é composto por 541 peças para montagem, motores, sensores e um controlador central que possibilita a programação do robô. Esse processo é altamente lúdico, tornando-o ideal para o aprendizado das crianças. O mesmo kit foi empregado para explorar conceitos matemáticos de geometria como: área e perímetro, junto aos alunos como parte do desenvolvimento da pesquisa.

METODOLOGIA

Caracterização do Estudo

Este estudo propõe a integração da tecnologia por meio da Robótica Educativa para aprimorar o ensino de matemática, especificamente na área de geometria, durante os primeiros anos da educação fundamental. O presente trabalho pode servir como uma referência valiosa para pesquisas e aplicações nas escolas.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão e aprimorar a abordagem dos conceitos de área e perímetro por meio da Robótica Educativa no 5º ano do Ensino Fundamental, optou-se por adotar uma abordagem qualitativa na pesquisa em questão. De acordo com a autora,

a palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa abordagem, desempenhando um papel fundamental tanto no processo de obtenção dos dados quanto na disseminação dos resultados. Rejeitando a expressão quantitativa, numérica, os dados coletados aparecem sob a forma de transcrições de entrevistas, anotações de campo, fotografias, videoteipes, desenhos e vários tipos de documentos. (GODOY, 1995, p. 62).

De acordo com Godoy (1995), o pesquisador deve possuir uma sensibilidade apurada para perceber tanto o ambiente quanto as pessoas que o constituem. Esses elementos não devem ser simplificados como simples variáveis, mas sim observados e analisados em sua totalidade. Portanto, um pesquisador que adota uma abordagem qualitativa está mais interessado no processo em si do que apenas nos resultados da pesquisa. O foco principal dessa abordagem é compreender as ações específicas e como elas se manifestam nas atividades, interações e procedimentos.

Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa em questão foi conduzida junto aos professores responsáveis pelas salas de informática nas escolas públicas da rede municipal de ensino de Belém. Utilizou-se a metodologia de “avaliação por pares” com o propósito de contribuir para a formação desses professores na aplicação da robótica educativa no ensino dos conceitos de área e perímetro, visando a preparação para competições de robótica.

Conforme destacado por Freitas (1998), a avaliação por pares é um processo empregado na pesquisa científica e acadêmica para assegurar a qualidade e a validade dos trabalhos acadêmicos. Envolve a submissão dos trabalhos científicos à análise de um ou mais especialistas na área do autor, frequentemente mantidos em anonimato. Esses especialistas fornecem comentários e sugestões que auxiliam a garantir a precisão, a confiabilidade e a relevância das descobertas e conclusões apresentadas nos trabalhos acadêmicos, promovendo assim o avanço da ciência.

As informações descritas a seguir dizem respeito aos perfis dos três sujeitos envolvidos na pesquisa, essas informações foram apresentadas pelos próprios professores, no momento da aplicação do formulário. As atribuições dos nomes fictícios foram necessárias para resguardar as identidades dos professores.

A pesquisa em questão envolveu a participação de três professores, que foram escolhidos com base nos seguintes critérios: serem professores das salas de informática educativa nas escolas públicas da rede municipal de ensino de Belém, atenderem alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e contarem com o kit de Robótica Educativa Lego MindStorms EV3 disponível na escola.

A seguir, é apresentada algumas informações a respeito dos professores:

- **Professor 01** - É licenciado em Pedagogia, tem 13 anos de carreira na educação básica e atua há 05 anos como professor na sala de informática.
- **Professor 02** - É licenciado em Pedagogia, tem 20 anos de carreira na educação básica e atua há 10 anos como professor na sala de informática.
- **Professor 03** - É licenciado em Pedagogia, tem 10 anos de carreira na educação básica e atua há 04 anos como professor na sala de informática.

Organização da Pesquisa e Coleta de dados

A pesquisa em questão foi planejada para ser desenvolvida em quatro etapas distintas. Inicialmente, o processo envolveu a submissão do guia autoformativo aos professores da sala de informática educativa, que posteriormente foi revisado por especialistas chamados de “pares”. Esses pares são os professores das Salas de Informática Educativa que também trabalham com o fomento das tecnologias. Eles avaliaram o trabalho, analisando sua metodologia, lógica, originalidade e outros aspectos relevantes, fornecendo comentários gerais sobre a qualidade do trabalho.

O Guia autoformativo, elaborado para auxiliar na construção de conhecimentos sobre área e perímetro e na preparação para os torneios de robótica educativa, foi entregue aos professores juntamente com um formulário eletrônico elaborado digitalmente. Os professores foram então convidados a preencher o formulário, compartilhando suas avaliações e considerações relevantes.

Conforme Gil (2009), o formulário é uma técnica de pesquisa que utiliza questões específicas para coletar informações relevantes, com o propósito de obter os dados necessários para alcançar os objetivos do projeto. Esse instrumento é de grande relevância na pesquisa científica, devendo ser respondido de acordo com as características e critérios previamente definidos.

Análise dos dados

Para analisar os dados coletados na pesquisa, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). A ATD é um método de análise de dados de natureza qualitativa que objetiva produzir novas compreensões e novos sentidos sobre os fenômenos estudados (MORAES; GALIAZZI, 2011).

A Análise Textual Discursiva é uma abordagem de análise de texto que visa compreender o discurso presente em um texto. Essa técnica de análise é usada em diversas áreas

do conhecimento, como na linguística, na psicologia, na sociologia, na comunicação e na educação.

Atividades Propostas no Guia Autoformativo

As atividades propostas no guia autoformativo foram planejadas para serem aplicadas com os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Foram elaboradas três oficinas, cada uma com uma duração média de quatro horas. O objetivo principal dessas oficinas é utilizar a robótica educativa como uma ferramenta de apoio ao ensino de geometria nos anos iniciais, com foco específico em área e perímetro de figuras planas. Além disso, as oficinas visam capacitar os professores para prepararem os alunos para participarem de torneios de Robótica Educativa.

A versão digital do guia autoformativo, que inclui as atividades planejadas, está disponível no seguinte link: <https://sites.google.com/view/guiaautoformativo/>. Os professores têm acesso a um E-book interativo nesse link, onde podem visualizar o material e também fazer o download para uso em suas aulas.

É importante ressaltar que as atividades foram cuidadosamente elaboradas para serem trabalhadas com os alunos, constituindo-se como situações-problema que se diferenciam das abordagens tradicionais com as quais os estudantes estão familiarizados em sala de aula. O objetivo principal não se limita apenas a transmitir conteúdo, mas visa, acima de tudo, promover uma ressignificação desse conhecimento, de modo que os alunos possam reconhecê-lo em situações práticas e perceberem-se como agentes capazes de intervir nessas situações.

As atividades foram estrategicamente planejadas para facilitar o ensino de conceitos relacionados a área e perímetro, fazendo uso da robótica educativa como uma ferramenta que permite aos alunos refletir sobre esses conceitos e criar hipóteses para a resolução de problemas. Além disso, proporcionam a oportunidade de testar essas hipóteses na prática, permitindo que os alunos verifiquem a validade de suas suposições.

Para desenvolver a atividade os alunos serão submetidos a algumas experimentações.

Figura 02 - Modelo fictício de trajeto a seguir



Fonte: Adaptado pelo autor (2023)

Deverão utilizar o trajeto proposto na figura acima e simular uma movimentação do robô utilizando um trajeto retilíneo que será medido de acordo com quantidade de rotações da roda, que servirá de base para que eles possam iniciar a relação desses segmentos de reta com as arestas das figuras geométricas, para a utilização do cálculo de área e perímetro. Eles

medirão o comprimento total da pista e o tempo que o robô levará para percorrer todo o percurso estipulado.

Considerando as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que enfatiza a promoção da autonomia e do protagonismo dos alunos, o planejamento das atividades prevê a formação de três equipes, cada uma composta por quatro alunos. Isso visa promover a socialização entre os educandos, estimular a troca de experiências e fomentar a aprendizagem colaborativa entre os pares. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de desenvolver suas ideias, debater soluções e propor iniciativas de forma conjunta, o que contribui para uma aprendizagem mais significativa e participativa.

ANÁLISES E RESULTADOS

A partir dos dados coletados por meio do formulário eletrônico e da subsequente análise textual discursiva, surgiram quatro categorias analíticas. Apresento estas categorias a seguir, com o objetivo de iniciar uma discussão sobre o ensino de matemática por meio da robótica educativa, conforme planejado para implementação na escola com o auxílio do guia autoformativo desenvolvido nesta pesquisa.

As categorias analíticas são: a) Visão sobre o que é robótica educativa; b) A viabilidade do guia autoformativo: entre a teoria e a prática; c) A sequência de atividades e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de área e perímetro; d) A contribuição do Guia autoformativo para o incentivo à participação dos alunos e professores nos torneios de robótica educativa.

Visão sobre o que é robótica educativa

Essa primeira categoria analítica foi explorada pelos professores antes de terem acesso ao guia autoformativo, a fim de coletar informações preliminares. Isso foi feito com o propósito de avaliar as concepções iniciais que os professores possuíam em relação ao tema da robótica educativa.

No que diz respeito à percepção dos professores em relação à robótica educativa, a partir das suas respostas, identificaram-se três concepções distintas sobre a robótica. Essas concepções foram fundamentadas em conceitos mais amplos, abrangendo áreas como robótica industrial, robótica médica e robótica de serviços. Nas respostas dos professores, não houve uma conexão direta com a educação, como evidenciado nas suas declarações a seguir:

(...) A robótica é fazer com que os alunos entendam que os robôs podem substituir os humanos em atividades industriais perigosas e difíceis, os robôs são programados para executar os comandos e produzirem por muito mais horas de trabalho nas fábricas. **(Professor 01, 2023).**

(...) Hoje a robótica está muito presente na medicina, onde os robôs são utilizados em procedimentos cirúrgicos, com muita precisão e autonomia, chegando em locais no corpo humano que seria impossível acessar sem fazer grandes cortes na pessoa. **(Professor 02, 2023).**

(...) Percebemos a robótica muito utilizada na nossa sociedade, hoje temos robôs que limpam a casa, que fazem a segurança através de monitoramentos em tempo real e outros. **(Professor 03, 2023).**

Com base nas informações compartilhadas pelos professores, torna-se evidente que a robótica é uma área de amplo alcance, em constante progresso e cada vez mais integrada em diversas esferas da sociedade. Sua presença é notável em setores diversos e continua a evoluir, tornando-se cada vez mais acessível e penetrando nos lares das pessoas, como mencionado anteriormente. Essas diversas percepções demonstram a abrangência da robótica, que abarca inúmeras aplicações em variados campos da sociedade.

Os educadores ressaltam a importância dos robôs na execução de tarefas perigosas e complexas, como em ambientes industriais, e também na medicina, onde contribuem para procedimentos cirúrgicos mais precisos e seguros. Além disso, a robótica tem encontrado aplicações em outros domínios, como limpeza e segurança, proporcionando comodidade e eficiência para as pessoas. Essas observações reforçam a ideia de que a robótica é uma área em constante expansão e que tende a se tornar ainda mais presente em nosso cotidiano.

É relevante notar que, apesar de apresentarem essas visões abrangentes da robótica, os professores, neste estágio inicial, não fizeram conexões diretas com aspectos pedagógicos. Certamente, todos os exemplos mencionados podem ser discutidos em sala de aula, mas ao abordar a robótica educativa, é crucial incorporar uma perspectiva mais pedagógica, que esteja alinhada às práticas do professor e ao contexto educacional.

Diante desse contexto, a educação emerge como um dos meios para promover debates sobre as inúmeras potencialidades da robótica sustentável em diversas áreas do ensino. Observamos que, embora os professores tenham participado anteriormente de formações relacionadas à robótica educativa, suas concepções sobre o assunto ainda parecem incertas ou superficiais, como indicado por suas respostas de natureza genérica. Após a análise das percepções dos professores sobre o conceito de robótica, passaremos agora a apresentar a análise deles em relação à viabilidade do guia autoformativo, desenvolvido como parte deste estudo.

A viabilidade do guia autoformativo: entre a teoria e a prática

Nessa segunda categoria analítica, os professores puderam formular suas respostas com base no conhecimento adquirido por meio do guia autoformativo. Eles foram encorajados a expressar suas opiniões sobre a viabilidade pedagógica da utilização do guia autoformativo como ferramenta de capacitação no contexto da robótica educativa. As respostas registradas no formulário eletrônico foram compiladas e organizadas da seguinte maneira:

A princípio o kit de robótica lego parece bem interessante e supri as necessidades para esse tipo de atividade. A dúvida é se estaria ao alcance das escolas públicas, tendo em vista o seu alto custo. Acredito que são proposições claras e objetivas, além das orientações para as montagens dos protótipos serem bem detalhadas. Os alunos do 5º ano já conseguem montar com mais facilidade os robôs e como é um trabalho em equipe fariam mais rápido. Além do mais, as questões são em um nível de fácil execução. **(Professor 01, 2023).**

Já conheço o kit de robótica lego EV3 e considero ser completo, eficiente e fácil de utilizar, acredito ser viável trabalhar com os alunos. Com esse guia nos orientando, acredito que conseguiria aplicar com os alunos, pois as montagens dos robôs parecem ser simples, atendendo os níveis dos alunos. **(Professor 02, 2023).**

Acredito que, de posse do guia conseguiria aplicar as atividades propostas com os alunos, pois há um passo a passo que posso seguir para poder iniciar a montagem dos robôs e solucionar os problemas propostos. **(Professor 03, 2023).**

Com base nas respostas dos professores 01, 02 e 03, fica evidente que todos eles acreditam na viabilidade e aplicabilidade do guia autoformativo. Eles destacam que as atividades propostas, que utilizam o kit de robótica Lego, são apresentadas de forma clara e objetiva no guia, e as instruções para a montagem dos protótipos dos robôs são detalhadas.

O professor 01, após analisar o material, constatou que teria condições de aplicar as atividades com uma turma de 5º ano do ensino fundamental. Ele enfatiza que a proposta de trabalho em grupo é muito relevante, pois os alunos podem se ajudar mutuamente, tornando a atividade interessante e lúdica, o que contribuirá para a conclusão bem-sucedida das tarefas.

É amplamente reconhecido que um dos principais desafios das escolas hoje em dia é combater o desinteresse dos alunos e a evasão escolar. Nesse sentido, a introdução de atividades lúdicas na escola tem sido discutida como uma estratégia para enfrentar esse problema e buscar soluções que promovam um ambiente mais engajador e motivador para os estudantes.

Antunes, (2008, p. 22) comenta que os alunos

(...) não vão à escola apenas para aprender e pronto, mas para construir conhecimentos em um sentido de aproximar-se do culturalmente estabelecido, mas também como "motor" do desenvolvimento do seu tempo, de suas capacidades e equilíbrio pessoal, de sua inserção social, de sua autoestima e relações interpessoais.

Torna-se fundamental, então, considerar o que se espera aprender "numa sociedade em constante transformação, e, principalmente, "o que faz sentido" aprender na era em que os sujeitos educacionais estão tão envolvidos nas mudanças sociais e que estas tendem a definir que "sujeitos" (MORAN, 2015, p.24).

É necessário que o processo ensino-aprendizagem seja ancorado na investigação e resolução de problemas reais, oferecendo oportunidades para a construção de conhecimento a partir de atividades dinâmicas e inovadoras. Assim, o estudante cria novos processos mentais que levam à solução de suas dificuldades e ao estímulo a habilidades como resiliência, autonomia e criticidade.

O professor 02, que já tinha conhecimento prévio sobre o kit de robótica Lego, enfatizou que esse kit é completo, eficiente e de fácil utilização. Ele acredita que, com o auxílio do guia autoformativo, é plenamente viável realizar uma aula com foco na robótica educativa. Os kits de robótica LEGO são reconhecidos por proporcionar uma abordagem divertida e interativa para introduzir as crianças ao universo da robótica e da programação. Além disso,

esses kits estimulam o desenvolvimento de habilidades cruciais, como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade.

A Robótica Educativa representa uma oportunidade valiosa e factível para promover atividades inovadoras e contribuir para o aprimoramento das funções cognitivas dos estudantes. Essa abordagem educacional alinha-se com as teorias e visões de destacados educadores contemporâneos. Uma escola adaptada às demandas da atualidade enfrenta desafios mais complexos, oferece estímulos adequados e se ajusta à linguagem e às expectativas dos alunos, ajudando-os a desenvolver habilidades e competências essenciais para a cidadania na era da inovação digital. A inserção da robótica no contexto educacional não apenas desperta um maior interesse nas áreas de engenharia e programação, mas também fomenta a formação de mentes inovadoras.

A sequência de atividades e os recursos didáticos: a contribuição para o ensino de área e perímetro.

A terceira categoria analítica apresenta os comentários dos professores que puderam expressar suas opiniões com base no conhecimento do guia autoformativo. Eles foram encorajados a compartilhar suas visões sobre as contribuições do guia autoformativo para o ensino de área e perímetro. A partir de suas respostas registradas no formulário eletrônico, é possível resumir da seguinte forma:

Ao fazer a análise do guia autoformativo considero que são estratégias boas que envolvem várias habilidades, os alunos assistem a um vídeo para sensibilização com relação a um tema, trabalham em equipe, discutem estratégias, resolvem problemas ligados ao tema de área e perímetro e expressam seu ponto de vista no final, através de uma apresentação. Essa proposta, foge totalmente de como vem sendo trabalhado na maioria das escolas. (**Professor 01**, 2023).

Os objetivos propostos estão condizentes com as atividades desenvolvidas nas oficinas. Assim, são objetivos alcançáveis para o aluno e deixa claro ao professor aquilo que ele deve trabalhar e onde deve chegar. Acredito que a temática sobre área e perímetro é bem abordada e que os alunos conseguem de maneira lúdica aprender o conteúdo. Penso que além do kit de robótica lego, os demais recursos são de fácil acesso. (**Professor 02**, 2023).

Certamente! É uma proposta que trabalha a matemática em uma perspectiva diferenciada, com desafios que motivam os alunos e os fazem pensar sobre o conteúdo que estão estudando de maneira divertida, é uma ferramenta importante para que o aluno tenha uma outra visão a respeito da tema trabalhada e consiga perceber como pode ser aplicado no seu dia a dia. (**Professor 03**, 2023).

Com base nas respostas dos professores, é evidente que eles acreditam que o guia pode desempenhar um papel significativo no ensino-aprendizagem de área e perímetro por meio de sua sequência de atividades. Eles consideram que as propostas de atividades que utilizam o kit de robótica LEGO são claras e proporcionam aos alunos uma nova perspectiva sobre o assunto abordado.

O Professor 01, ao analisar as atividades do guia autoformativo, elogia as estratégias apresentadas na sequência de atividades, que permitirão o desenvolvimento de diversas habilidades e terão um impacto significativo no processo de ensino-aprendizagem. Esse processo segue um roteiro bem pensado, começando com a apresentação de um vídeo para sensibilizar os alunos e prepará-los para o tema. Em seguida, os alunos têm a oportunidade de criar um protótipo de robô para resolver os problemas propostos. Posteriormente, podem discutir em grupo, contribuindo com observações relevantes sobre o tema em questão. Finalmente, o professor pode avaliar se houve uma aprendizagem significativa por meio das apresentações dos alunos em grupo.

Para o Professor 02, o guia autoformativo também desempenha um papel significativo no ensino de área e perímetro. Ele acredita que os objetivos propostos estão alinhados com as atividades a serem desenvolvidas nas oficinas, fornecendo orientação clara sobre o que deve ser abordado e o que se pretende alcançar. As atividades começam de forma simples e progredem para objetivos mais complexos. Além disso, o professor destaca que a abordagem lúdica das atividades torna a aprendizagem mais acessível aos alunos, ajudando-os a atingir os objetivos delineados pelo guia. Ele também enfatiza que os recursos, além do kit de robótica LEGO, são facilmente acessíveis e podem ser adquiridos por qualquer escola.

Considerando os alunos e as dificuldades ainda enfrentadas no ensino da geometria, acredita-se que os professores devem atuar como mediadores no processo de aprendizagem e utilizar recursos relevantes para a vida cotidiana dos alunos, como a robótica educativa. Isso proporcionará uma abordagem mais envolvente e significativa para o ensino de geometria.

Conforme observado por Rocha *et al.* (2007),

Alguns professores, ao ensinar perímetro definem-o apenas como “soma da medida dos lados”. Com esta definição, o que poderíamos dizer sobre o perímetro de uma circunferência ou de uma curva qualquer? Retificando podemos afirmar que perímetro é a medida do contorno de uma determinada figura. Devemos utilizar diferentes estratégias e aplicá-las em circunstâncias variadas para fazer com que os alunos compreendam de fato essa definição.

A robótica educativa se revela como uma ferramenta didática excepcional para tornar a teoria palpável no ensino da geometria plana. Quando um professor se limita a explicar conceitos de forma teórica, como apontado por Rocha *et al.* (2007), a compreensão se torna consideravelmente mais desafiadora, uma vez que os alunos precisam abstrair a informação e imaginar o que está sendo ensinado.

Através da programação lógica de um robô, o professor tem a capacidade de demonstrar aos alunos diversas figuras geométricas planas e calcular suas áreas e perímetros. Isso resulta na construção sólida do entendimento dos conceitos relacionados à área e ao perímetro de figuras planas.

O Professor 03 se sentiu entusiasmado em adotar o kit de robótica LEGO e implementar as atividades sugeridas pelo guia autoformativo. Ele afirmou que o guia oferece uma abordagem matemática diferenciada, repleta de desafios que estimulam o aprendizado dos

alunos e os fazem refletir sobre os diversos conteúdos que estão estudando de maneira agradável e divertida. Isso permite que os alunos adquiram uma nova perspectiva sobre o que estão aprendendo na escola e visualizem a aplicação prática desses conhecimentos em seu cotidiano.

Ainda na perspectiva de Almeida e Hungaro (2009),

Muitos livros didáticos do ensino fundamental ainda trazem um número reduzido de atividades práticas relacionadas ao estudo do conceito de área de figuras planas, somente introduzindo fórmulas para o cálculo de área, não favorecendo aos professores e alunos para apropriação dos conceitos e das habilidades geométricas para o aprendizado desses conteúdos.

Por fim, observa-se a falta de recursos alternativos para a aprendizagem de conceitos de geometria e a necessidade de explorar as noções de área e perímetro de maneira diferente das já ensinadas tradicionalmente nas salas de aulas que coloque o aluno como protagonista do processo de ensino de ensino e aprendizagem e faça com que o mesmo coloque a mão na massa, para que o professor possa contribuir para uma aprendizagem significativa.

A contribuição do Guia autoformativo para o incentivo à participação dos alunos e professores nos torneios de robótica educativa.

A quarta categoria analítica aborda os comentários dos professores que tiveram a oportunidade de responder com base em seus conhecimentos sobre o guia autoformativo. Eles foram encorajados a expressar suas opiniões sobre as contribuições desse guia para estimular a participação de alunos e professores em torneios de robótica educativa. Com base nas respostas registradas no formulário eletrônico, os comentários foram organizados da seguinte maneira:

Acredito que de posse do Guia Autoformativo o professor tem condições de participar dos torneios de robótica com os alunos, no entanto, penso que é necessário um tempo maior de preparo para o professor, a robótica utilizando esses kits lego precisam ser mais incentivada nas escolas, principalmente nas escolas públicas. As informações sobre os torneios estão bem colocadas e fácil de entender. (**Professor 01**, 2023)

Penso que seria interessante e motivador para os alunos participarem dos torneios de robótica, pois os mesmos teriam uma aprendizagem incrível e uma experiência única, mas acredito que não só os professores da sala de informática deveriam desempenhar esse papel, mais todos os professores da escola, para que haja a motivação de toda a comunidade escolar. (**Professor 02**, 2023)

Penso que o guia autoformativo pode desempenhar um papel motivacional e instrucional no incentivo à preparação do professor para a participação dos alunos nos torneios de robótica, pois auxilia o professor que nunca teve o contato direto com os kits de robótica, a começar a utilizar o mesmo a partir da sua própria capacitação. (**Professor 03**, 2023)

Com base nas respostas dos professores, é notável que eles acreditam que o guia autoformativo tem um papel significativo no estímulo à participação de alunos e professores

em torneios de robótica educativa. Eles consideram o guia pertinente e de fácil utilização para promover a participação dos alunos, pois apresenta informações detalhadas sobre os diferentes torneios, suas regras e como participar.

O Professor 01, ao analisar as propostas do guia autoformativo, acredita que os professores têm condições de participar dos torneios de robótica com os alunos usando os kits de robótica LEGO, graças às informações bem organizadas e de fácil entendimento fornecidas no material. Ele ressalta que o tempo necessário para preparação pode variar, dependendo do empenho de cada indivíduo, mas destaca que o guia oferece um passo a passo completo para aqueles que não têm experiência na área.

O Professor 02, ao analisar as propostas do guia autoformativo, considera que é altamente motivador para os alunos participarem dos torneios de robótica. Ele acredita que essa experiência oferece uma aprendizagem única, permitindo a resolução de problemas do mundo real e o desenvolvimento de habilidades valiosas, como o trabalho em equipe, a responsabilidade, a disciplina e a autoestima.

Para o Professor 03, o guia autoformativo desempenha um papel fundamental no incentivo à preparação dos professores para a participação dos alunos nos torneios de robótica. O guia foi projetado para professores que não têm experiência com os kits de robótica LEGO, fornecendo atividades simples para que eles possam se capacitar gradualmente.

Ele acredita que qualquer professor pode usar o guia para capacitar a si mesmo e envolver os alunos na montagem de robôs e sistemas automatizados, em diferentes níveis de complexidade. Essa experiência não apenas estimula habilidades em ciências exatas, mas também promove habilidades como empatia, trabalho em equipe, comprometimento e liderança.

Finalmente, acredita-se que a robótica pode começar dentro de casa, com projetos simples de automação, como acender luzes, ou até mesmo automatizar processos como a irrigação do jardim. A Robótica Educacional visa envolver os jovens em uma cultura que valoriza a resolução de problemas, o trabalho em equipe, a competição saudável e o interesse pelas ciências exatas, matemática, pesquisa e inovação desde cedo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração desta pesquisa desempenhou um papel fundamental na compreensão da importância do ensino de área e perímetro, utilizando a robótica educativa, bem como na capacitação de professores para a utilização de kits de robótica e na preparação de alunos para competições de robótica. Portanto, podemos afirmar que a questão de pesquisa apresentada neste trabalho foi respondida de maneira satisfatória.

Os professores participantes das entrevistas compartilharam suas perspectivas sobre o ensino de matemática através da robótica educativa e avaliaram o Guia Autoformativo para construção de conhecimentos em área e perímetro, bem como para a preparação de torneios de robótica.

Ao abordar o tema da Robótica Educativa, é importante mencionar que inicialmente foi desafiador contextualizá-lo, dada a ampla gama de abordagens apresentadas por diversos autores. A habilidade de filtrar as diversas concepções sobre robótica educativa é essencial para quem se propõe a este desafio. Além disso, identificar e interpretar as relações estabelecidas com os professores exigiu sensibilidade e respeito às respostas dos colegas, permitindo a ampliação das concepções sobre o tema abordado na pesquisa.

Nesse contexto, enfatizamos que a Robótica Educativa não deve ser apenas um mero instrumento para manter a realidade existente nas escolas. Em vez disso, deve ser um instrumento transformador, capaz de remodelar a realidade das escolas. Não se trata apenas de um recurso pedagógico, mas sim de uma abordagem que deve se tornar uma política pública, garantindo que muitas outras escolas tenham acesso a esses recursos e, assim, transformem suas realidades.

Portanto, é essencial que os professores adotem novas abordagens e atualizem constantemente suas metodologias. A educação para a cidadania representa uma oportunidade para motivar e conscientizar os professores sobre a necessidade de transformar as abordagens de ensino, estimulando a participação ativa dos alunos, incentivando-os a se envolverem diretamente no aprendizado e a se tornarem protagonistas de sua própria educação.

Com base nas respostas dos professores, fica claro que o produto educacional desenvolvido neste trabalho pode contribuir significativamente para a aprendizagem de conceitos relacionados à área e perímetro de figuras planas. É importante destacar que as etapas de implementação da sequência de atividades foram bem avaliadas pelos professores, e o kit de robótica educativa utilizado como recurso didático recebeu uma avaliação positiva em relação à proposta de ensino de matemática.

Este produto se apresenta como uma ferramenta importante para promover o uso da Robótica Educativa como um instrumento diferenciado para professores no contexto da tecnologia educacional. Ele oferece uma contribuição valiosa à comunidade de pesquisadores em educação matemática e robótica educativa, fornecendo aos professores uma ferramenta adicional para o ensino de matemática.

Por fim, é importante destacar que a metodologia da Análise Textual do Discurso (ATD) foi utilizada para analisar os dados coletados, sendo eficaz na obtenção dos resultados da pesquisa. O tema abordado neste estudo representa um avanço significativo no ensino de Robótica Educativa, e este trabalho busca contribuir não apenas para o aprimoramento do ensino de matemática, mas também para a reflexão crítica sobre as possibilidades de participação dos alunos em competições de robótica em nível nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. DE. **Informática e formação de professores**. Brasil: Ministério da Educação, 1999.

ALMEIDA, Maria de Lourdes; HUNGARO, Rafael Mestrineire. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.com.br>>

pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_fafipa_matematica_artigo_maria_de_lourdes_almeida.pdf> Acesso em: 06 mai 2023.

ALTIN, H.; PEDASTE, M. **LEARNING APPROACHES TO APPL/YING ROBOTICS IN SCIENCE EDUCATION**. Journal of Baltic Science Education, v. 12, n. 3, p. 365–377, 2013.

BNCC – **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília: MEC, em parceria com CONSED/UNDIME, dez/2017.

CAMBRUZZI, E.; SOUZA, R. M. **O uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos**. 2013. Disponível em: <http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo4.pdf>. Acesso em: 30 set 2021.

FREITAS, Maria Helena de Almeida. **Avaliação da produção científica**: considerações sobre alguns critérios. Psicologia Escolar e Educacional, Campinas, v. 2, n. 3, p. 211-228, 1998.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GODOY, Arilda S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**, In: Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, Mar./Abr. 1995.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto - PROEX/UEPG, 2015.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2ª Edição. Revista e Ampliada Ed. Unijuí. Ijuí, 2011. 264 p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução: Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. P.224.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020. P. 234.

ROCHA, Cristiane de Arimatéa et al. **Uma discussão sobre o ensino de área e perímetro no ensino fundamental**. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/modulo2/rocha_et_al_area%20e%20perimetro_minicurso.pdf> Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTIAGO, A. R. F. **Pedagogia crítica e educação emancipatória na escola pública**: um diálogo entre Paulo Freire e Boaventura Santos. Anais IX ANPED Sul-Seminário de pesquisa em Educação da região Sul. Caxias do Sul:[sn], 2012.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. Autores Associados. 42ª edição. São Paulo: 2012. P.128.

VALENTE, J. A. **Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem**: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (Eds.). . Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir. 1a ed. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018.

Histórico

Recebido: 14 de novembro de 2023.

Aceito: 26 de maio de 2024.

Publicado: 15 de junho de 2024.

Como citar – ABNT

COSTA, Thiago Miranda; ALMEIDA, Talita Carvalho Silva de. Robótica educativa e autoformação de professores: uma proposta para o ensino de área e perímetro. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, Belém/PA, n. 47, e2024018, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024018.id571>

Como citar – APA

COSTA, T. M., & ALMEIDA, T. C. S. (2024). Robótica educativa e autoformação de professores: uma proposta para o ensino de área e perímetro. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024018. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024018.id571>