

A ROBÓTICA NO PROCESSO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ROBOTICS IN THE MATHEMATICS TEACHING PROCESS IN BASIC EDUCATION

Karla Carollyne Pereira Mendes 1

Kayla Rocha Braga 2

Resumo: Com os avanços tecnológicos no contexto educacional, faz-se necessário investigar a importância da Robótica no processo de ensino de matemática. Assim, por meio da abordagem pedagógica construcionista de Papert, sendo influenciado por Piaget e Vygotsky, investigamos professores da rede pública do Maranhão que foram capacitados pelo projeto Maratoninha Maker para analisarmos conteúdos matemáticos que estão relacionados com a robótica. A pesquisa foi exploratória e de carácter quali-quantitativo. Professores da educação básica responderam a questionários e percebeu-se que a maioria identifica conteúdos de matemática presentes na Robótica e acreditam que a robótica pode potencializar o ensino de matemática na educação básica.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Ensino de Matemática. Conteúdos Matemáticos.

Abstract: With technological advances in the educational context, it is necessary to investigate the importance of Robotics in the process of teaching mathematics. Thus, through Papert's constructionist pedagogical approach, being influenced by Piaget and Vygotsky, we investigated public school teachers in Maranhão who were trained by the Maratoninha Maker project to analyze mathematical contents that are related to robotics. The research was exploratory and qualitative and quantitative. Basic education teachers answered questionnaires and it was noticed that most identify mathematics content present in Robotics and believe that robotics can enhance the teaching of mathematics in basic education.

Keywords: Educational Robotics. Mathematics Teaching. Mathematical Contents.

1- 1 Graduada em Matemática- Licenciatura pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é servidora pública na Secretaria de estado da Ciência, Tecnologia e Inovação – SECTI. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4901737091968183>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6879-7659>, E-mail: karla.carollyne99@gmail.com

2- Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Graduada em Matemática- Licenciatura (UFMA). Atualmente é docente do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Maranhão. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1614446021011146>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4129-671X>. E-mail: kayla.rb@ufma.br

Introdução

A educação passa por transformações, constantemente, e o professor, em sua prática docente, é importante que esteja sempre aprendendo e se atualizando, principalmente no que diz respeito ao uso das tecnologias, pois, como diz Piaget “o ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender; é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola”. (PIAGET, 1977, p. 225).

O professor tem o desafio de inovar na educação. Falar de inovação é um tema que está muito presente, principalmente no que diz respeito à inovação na educação. Podemos ver inovação na gestão, empresas, universidade, e com a educação básica não é diferente. Neste contexto, essa pesquisa estudou sobre os conceitos matemáticos presentes no ensino da robótica ministrado por meio do projeto Maratoninha.

O Projeto Maratoninha Maker tem o intuito de formar professores mais informatizados e alunos mais proativos, que assumam a responsabilidade por seu processo de aprendizado. O Projeto Maratoninha Maker foi proposto pelo Programa de Políticas Públicas do Inova Maranhão em parceria da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Maranhão (SECTI).

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o uso da Robótica no processo de ensino de Matemática da educação básica por meio do Projeto Maratoninha Maker.

Sobre a robótica

O que é a robótica? Para que serve? Onde a encontramos no dia a dia? Esses são alguns dos questionamentos que precisamos fazer antes de adentrarmos no conceito da Robótica no Processo Educacional.

A palavra “robótica”, refere-se ao estudo e à utilização de robôs, sendo uma área multidisciplinar, que integra disciplinas como a Matemática, a Engenharia Mecânica, a Engenharia Eletrotécnica, a Inteligência Artificial, entre outras. (RIBEIRO, 2006). Segundo Ottoni(2010), em seu Material de Estudo “Introdução à Robótica”, define a robótica como:

um ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletrônica e computação, que atualmente trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos. (OTTONI, 2010, p.3).

Para Martins (2006), a robótica caracteriza-se como uma área científica em expansão e multidisciplinar, no qual envolve diversos temas, visando automatizar tarefas por meio de máquinas e robôs para suprir as necessidades humanas mais abrangentes. Assim sendo, considerar que a “Robótica não é só programação”, mas uma área generalista que pode combinar e ser combinada em áreas multidisciplinares, que integram disciplinas, como “[...] a Matemática, [...] Ciências, [...] Língua Portuguesa, [...] Expressões dramáticas [...]” (RIBEIRO, 2006).

Geralmente quando falamos de “robótica” muitas pessoas associam a robôs ou dispositivos robóticos, mesmo sem compreender qual a definição abrangente sobre ele. Joseph F. Engelberger, considerado o pai da robótica, mencionou, em certa ocasião, seu entendimento acerca do que seria um robô em uma única frase: “*I can't define a robot, but I know one when I see one.*” (Eu não posso definir um robô, mas eu reconheço um quando o vejo.) (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2004).

A Robótica teve seu conceito desmistificado e explicado com maior clareza na década de 1940, pelo estudioso e escritor Isaac Asimov. Em seu livro “Eu, Robô”, foi proposto 3 leis da Robótica:

1ª Lei) Um robô não pode fazer mal a um ser humano e nem consentir permanecendo inoperante, que um ser humano se exponha a situação de perigo.

2ª Lei) Um robô deve obedecer sempre às ordens de seres humanos, exceto em circunstâncias em que essas ordens entrem em conflito com a 1ª lei.

3ª Lei) Um robô deve proteger a sua própria existência, exceto em circunstância que entrem em conflito com a 1ª e 2ª leis.

Ainda, depois de experimentos, Asimov acrescentou a lei zero que se refere “Um robô não deve fazer mal à humanidade, ou, permanecer passivo numa situação que prejudique a humanidade.” (ROMANO, 2002, p. 1).

Com a revolução industrial a robótica ganhou mais prestígio. Procurou-se maximizar a produtividade através da automação de muitas tarefas.

A importância da robótica no contexto educacional

O conceito de Robótica no contexto Educacional, segundo César (2013, p. 55), “são métodos e maneiras usadas como mediação para a construção do conhecimento.”

A Robótica no âmbito educacional, pode ser empregada como uma ferramenta pedagógica, que bem utilizada, pode proporcionar diversas potencialidades no processo de ensino e aprendizagem, e no caso de nossa pesquisa, essas potencialidades foram observadas na área da Matemática.

Destacamos aqui o matemático Seymour Papert, pioneiro da inteligência artificial e da computação educacional. Ele é um dos teóricos visionários do uso da tecnologia na educação, foi ele quem criou uma proposta de uso do computador como fonte de inúmeras ideias e de sementes de mudança cultural, capazes de auxiliar na formação de novas relações com o conhecimento. (PAPERT, 1994) defende que através da computação o aluno coloca em prática, seus pensamentos e conhecimentos internos para a criação de novos saberes, por meio da problematização, embutida na resolução da atividade que o aprendiz quer resolver.

Ainda nessa discussão destacamos outro teórico, Jean Piaget que influenciou Papert, quando este trabalhou 5 anos com Piaget. Sendo assim, Papert foi influenciado pela teoria do construtivismo piagetiano.

Para Piaget (1977), uma das chaves principais do desenvolvimento é a ação do sujeito sobre o mundo e o modo pelo qual isto se converte num processo de construção interna.

Por fim, destacamos ainda mais um teórico, Lev Vygotsky, que aborda que o processo de desenvolvimento do indivíduo está relacionado pelas condições do ambiente no qual o sujeito se insere.

Diante das discussões apresentadas, Papert (1994) estabelece conexões entre a aprendizagem escolar e as experiências dos indivíduos. Para ele é de fundamental importância e um dos desafios do qual a educação contemporânea não pode se furtar:

Dando continuidade ao nosso trabalho, pesquisamos as competências de matemáticas e suas respectivas atividades de robótica relacionadas, conforme Ribeiro (2006). São elas:

Quadro 1. Competências de matemática trabalhadas nas atividades de Robótica

BLOCOS	COMPETÊNCIAS MATEMÁTICA	ATIVIDADES DE ROBÓTICA
Aritmética	- Efetuar cálculos mentalmente; - Estimar valores aproximados; - Dar sentido a problemas numéricos, reconhecendo as operações necessárias à sua resolução.	- Cálculos envolvendo tempos, velocidades e distâncias com multiplicações, adições, divisões subtrações; - Estimativas de tempo para novos percursos; - Conversões entre grandezas de tempo e de distância.
Geometria	- Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas; - Efetuar medições e estimativas; - Formular argumentos recorrendo à visualização e raciocínio espacial.	Reconhecer ângulos nos itinerários e programar rotações do robô para um determinado ângulo.
Matriz	Conhecimentos iniciais de matriz.	Ao controlar o LED, o aluno consegue identificar qual o tipo de matriz a partir da sua linha e coluna
Resolução de Problemas	Elaboração de hipóteses de atividades.	Programação do robô usando estratégias de tentativa e erro, como resposta a problemas inesperados com os comportamentos do robô

Fonte: Tabela adaptada (RIBEIRO, 2006).

Dessa forma, é perceptível que a robótica educacional está relacionada com o currículo matemático, e ainda destacamos que:

(...) não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvem-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico. (BRASIL, 2018, p.331).

Portanto, o professor possui o desafio de relacionar o ensino de matemática com as diversas áreas de conhecimento, bem como utilizar a tecnologia. Uma forma de potencializar tais conhecimentos matemáticos em sala de aula, é aplicar a robótica educacional nas aulas de matemática.

Sobre o Projeto Maratoninha Maker

A Maratoninha Maker é um projeto que foi realizado no âmbito do Programa Inova Maranhão. Este projeto instigou professores e alunos de todas as faixas etárias (fundamental II e médio) do Maranhão, no intuito de utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC.

- Durante o projeto Maratoninha Maker, os participantes foram desafiados a

desenvolverem protótipos de robótica relacionados à construção de um semáforo automatizado. Para esse desafio foi trabalhado a resolução de problemas, respondendo às perguntas: Como controlar o LED? Como identificar a presença de carros ou pessoas no trânsito e emitir sinal visual para que os carros reduzam a velocidade e aumentem a atenção?

- Nesta atividade foi desenvolvido o conceito do pensamento computacional (programação), assim como conceitos matemáticos, tais como: raciocínio lógico matemático, álgebra e função. É importante lembrarmos que o pensamento computacional desenvolve nos alunos habilidades cognitivas para resolução de problemas do dia a dia, sendo conceitos presentes nos conteúdos matemáticos.

Raciocínio lógico, porque o aluno precisará usar a montagem e programação para fazer o semáforo funcionar de forma automática. Ou seja, a ideia central é fazer códigos simples para acender um led, acender e apagar led em tempos variados com a lógica matemática. Álgebra e função, porque na programação do código, o aluno aprenderá a utilizar algoritmos de funcionamento de um semáforo. Assim, cada LED do semáforo é analisado com uma variável de tempo diferente, podendo ser ligado de forma mais rápida ou mais devagar, conforme a programação.

Procedimentos metodológicos e discussão dos resultados

Inicialmente foi feito um levantamento de referências bibliográficas referente ao estudo de Robótica. Depois, foi feito um levantamento dos conteúdos matemáticos trabalhados nas aulas de Robótica. Dos conteúdos matemáticos, encontramos: Raciocínio Lógico; Conceito de Matriz; Funções; Razão e Grandezas Proporcionais; Escala; Álgebra; Geometria; Grandezas inversamente proporcionais; Ângulos.

A pesquisa quanto ao objetivo foi de caráter exploratório. GIL (2002) considera que “pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a deixá-lo mais explícito ou a construir hipóteses, inclui levantamento bibliográfico e entrevistas.” (GIL, 2002, p.41)

Quanto à natureza da pesquisa é de caráter qualitativa – quantitativo. Segundo KNECHTEL (2014):

Tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa têm por preocupação o ponto de vista do indivíduo: a primeira considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio da entrevista; na segunda, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos. (KNECHTEL, 2014).

Quanto à técnica de coleta de dados utilizada, foi utilizado um questionário de questões fechadas e anônimas (foram propostas 6 questões para o questionário). O público alvo foi, professores da rede pública, que foram capacitados pelas Oficinas de Robótica do projeto Maratoninha Maker. Ao todo, tivemos 41 professores que responderam ao questionário proposto.

Após o retorno dos questionários dos professores, foram feitas as análises, das quais foi dado ênfase no que tange a identificação dos conteúdos de matemática pelos professores nas aulas de robótica e o ensino de robótica como facilitador da aprendizagem da matemática na educação básica.

Respectivamente, observamos que cerca de aproximadamente 82,9% dos professores identificaram conteúdos de matemáticas presentes na robótica e cerca de 68,3% conseguiram relacionar os conteúdos de matemática no ensino de robótica. Papert(1994), como vimos, estabelece conexões entre a aprendizagem escolar e as experiências dos indivíduos.

Quanto à questão que trata sobre a robótica como facilitador da aprendizagem em *Revista Multidebates*, v.7, n.1 Palmas-TO, janeiro de 2023. ISSN: 2594-4568

matemática, mais de 87% consideram que a aula de matemática fica mais dinâmica e atrativa aos alunos com o uso das tecnologias digitais. Lembrando que Papert (1994) defende que através da computação o aluno coloca em prática, seus pensamentos e conhecimentos internos para a criação de novos saberes, por meio da problematização, embutida na resolução da atividade que o aprendiz quer resolver. Esse resultado demonstra um número significativo de professores interessados em usar a robótica em sala de aula como meio de potencializar as aulas de matemática.

Portanto, concluímos que, por meio da análise dos dados investigados, o uso de Robótica Educacional possibilita ao professor aulas mais lúdicas e mais engajadas, possibilitando aos alunos uma compreensão maior de conceitos matemáticos, além de ampliar seus conhecimentos em outras áreas.

Conclusão

Sabemos que o avanço da tecnologia possibilitou grandes descobertas para a humanidade, seja em automação de processos, otimização de trabalhos, como também na educação. Das diversas tecnologias que encontramos em nosso meio, destacamos aqui nesta pesquisa a importância da Robótica Educacional no Ensino de Matemática.

A robótica educacional, possibilita aos alunos um maior desenvolvimento do raciocínio lógico, pensamento computacional, resolução de problemas do dia a dia, trabalho em equipe e engajamento em sala de aula.

Pudemos perceber ainda que os professores reconhecem a importância da robótica educacional e seu poder de potencializar o ensino de matemática na educação básica.

Referências

AZEVEDO, Samuel; AGLAÉ, Akynara, PITTA, Renata. **Minicurso: Introdução a Robótica Educacional**. Anais/Resumos da 62ª Reunião Anual da SBPC. Natal, RN. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CÉSAR, D. R. **ROBÓTICA PEDAGÓGICA LIVRE: UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA A EMANCIPAÇÃO SOCIODIGITAL E A DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**. 2013. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013. Disponível em https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisada_final.pdf. Acesso em: 25 jun. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 Ed. São Paulo: Atlas, S/A, 2002.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

MARTINS, Agenor. **O que é Robótica**. São Paulo, Editora Brasiliense, 2006.

OTTONI, André Luiz Carvalho. **INTRODUÇÃO À ROBÓTICA**. Minas Gerais: Universidade Federal de São João del - Rei, 2010. 7 p. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2/repositorio/File/orcv/materialdeestudo_introducaoarobotica.pdf. Acesso em: 25 jun. 2022.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1977.

RIBEIRO, C. R. Robô Carochinha: **Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo no ensino básico**. Dissertação (Mestrado em Educação – Tecnologia Educativa) – Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho (Portugal). Braga. 2006. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6352/2/teseRoboticaCeliaribeiroFinal.pdf> Acesso em: 27 jun. 2022.

ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica industrial**: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

Recebido em: 30 de novembro de 2022.

Aceito em: 20 de janeiro de 2023.