

A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA FACILITADORA DAS AULAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**EDUCATIONAL ROBOTICS AS A FACILITATING TOOL IN MATH CLASSES IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL****LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA FACILITADORA EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA**

Ludmila Amanda Freidemberg
Licenciatura em Pedagogia – Faculdades Integradas de Jaú
Email: ludmilafreidemberg@gmail.com

Celso Henrique Nicola
Mestre em Matemática – Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR
Docente das Faculdades Integradas de Jaú
Email: celso.nicola@gmail.com

RESUMO

Diante as dificuldades enfrentadas pelos alunos nas aulas de matemática nos anos iniciais, a procura por novas ferramentas capazes de auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem e tornar as aulas mais atrativas e lúdicas para os alunos aumenta constantemente. A Robótica Educacional surge como uma metodologia alternativa para essas aulas, capaz de estimular os educandos a aprender construindo protótipos, programando, trabalhando em equipe e usando a lógica para chegar nos resultados desejados. A educação nos primeiros anos é muito visual, de forma que os alunos relacionam os conteúdos aprendidos com objetos concretos de seu cotidiano, capazes de representar aquilo que lhe está sendo ensinado. O estudo a seguir teve como objetivo analisar o uso da robótica nas aulas de matemática, baseado em uma revisão bibliográfica de valor qualitativo, onde foi possível estudar a aplicação do método e como ele implica em determinadas situações em sala de aula. A Robótica Educacional é uma ferramenta que alia tecnologia e educação, capaz de transformar a forma como os conteúdos de matemática são interpretados, assim, o educador se torna responsável por criar condições onde o educando “aprenda a aprender”.

Palavras-chave: Matemática. Robótica Educacional. Tecnologia.

ABSTRACT

Faced with the difficulties the students encounter in math classes in the early years, the search for new tools capable of helping the teacher in the teaching-learning process and making classes more attractive and fun for students is constantly increasing. Educational Robotics emerges as an alternative methodology for these classes, capable of encouraging students to learn by building prototypes, programming, working as a team and using logic to achieve the desired results. Education in the early years is very visual, so that students relate the contents learned with concrete objects of their daily lives, capable of representing what they are being taught. The following study aimed to analyze the use of robotics in math classes, based on a

bibliographic review of qualitative value, where it was possible to study the application of the method and how it implies in certain situations in the classroom. Educational Robotics is a tool that combines technology and education, capable of transforming the way math content is interpreted, thus, the educator becomes responsible for creating conditions where the student “learns to learn.”

Keywords: Math. Educational Robotics. Technology.

RESUMEN

Ante las dificultades que enfrentan los estudiantes en las clases de matemáticas en los primeros años, la búsqueda de nuevas herramientas capaces de ayudar al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y hacer las clases más atractivas y divertidas para los estudiantes es cada vez mayor. La Robótica Educativa surge como una metodología alternativa para estas clases, capaz de incentivar a los estudiantes a aprender construyendo prototipos, programando, trabajando en equipo y utilizando la lógica para lograr los resultados deseados. La educación en los primeros años es muy visual, para que los alumnos relacionen los contenidos aprendidos con objetos concretos de su vida cotidiana, capaces de representar lo que se les enseña. El siguiente estudio tuvo como objetivo analizar el uso de la robótica en las clases de matemáticas, a partir de una revisión bibliográfica de valor cualitativo, donde se pudo estudiar la aplicación del método y cómo implica en determinadas situaciones del aula. La Robótica Educativa es una herramienta que combina tecnología y educación, capaz de transformar la forma en que se interpretan los contenidos matemáticos, por lo que el educador se convierte en el responsable de crear las condiciones en las que el estudiante “aprenda a aprender”.

Palabras clave: Matemáticas. Robótica Educativa. Tecnología.

1 INTRODUÇÃO

No início dos anos 1960 o acesso a tecnologias como computadores para uso pessoal e de custo acessível à população era algo de difícil acesso. Porém, o avanço tecnológico, aliado a ideias de Seymour Papert, matemático estadunidense, indicava os computadores como uma ferramenta potencializadora no processo de aprendizagem das crianças logo no processo educacional. Influenciado pelas ideias de Jean Piaget, com quem trabalhou na Universidade de Genebra, Papert foi responsável por desenvolver o construcionismo, método no qual o processo de aprendizagem se dá através da realização de uma ação concreta.

Através de seus métodos houve a possibilidade de crianças utilizarem um computador para criação de gráficos e representação de conceitos matemáticos e geométricos. O matemático também foi responsável pela criação da linguagem de programação LOGO, uma linguagem voltada para o ambiente educacional fundamentada na filosofia construtivista e pesquisas de Inteligência Artificial. Tal linguagem foi responsável por incluir conteúdos como programações e tecnologias em salas de aula e, posteriormente, a criação da robótica educacional e sua utilização em salas de aula.

Baseada em uma abordagem construcionista, na montagem e programação de robôs, a robótica educacional permite que os alunos se sintam encorajados a resolver problemas que possuam significado para eles, além de incentivar o trabalho em equipe, as atividades desenvolvem competências como comunicação, liderança, criatividade e flexibilidade.

Ainda na década de 60, a matemática era representada como algo sem relação com a realidade, ela não fazia sentido para os professores da época, os símbolos e incógnitas eram totalmente novos e deveriam ser ensinados a partir de livros didáticos já modificados e com um guia para os professores.

Nessa época, não havia uma formação para ser professor, e sim cursos de aperfeiçoamento, de forma que as pessoas com um pouco mais de estudo eram aquelas que lecionavam.

Mesmo com constantes modificações nos conteúdos da Matemática, as aulas ainda são tidas como complexas, tanto para alunos quanto para os docentes.

Papert (1985, p.69), em seu livro LOGO afirma que “nossa cultura educacional fornece aos estudantes de matemática poucos recursos para que eles entendam o que estão aprendendo”. Dessa forma as crianças são levadas a seguir um dos piores modelos para aprender matemática, o modelo da "decoreba", onde o material é tratado como sem sentido, dissociado da realidade.

O autor afirma também que parte das dificuldades em ensinar matemática de maneira significativa devem – se a situação de que antes dos computadores, havia pouquíssimos pontos de contato entre o que fundamental e envolvente na matemática e algo existente na vida cotidiana.

Dada as dificuldades dos alunos na aprendizagem das aulas de matemática e a tecnologia crescendo a cada dia, de forma que as crianças possuem cada vez mais facilidade em seu manuseio e curiosidade para aprender mais com elas, a ideia da robótica como ferramenta educacional cresce a cada dia. Dessa forma, fica o questionamento, como a robótica pode se tornar uma ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem nas aulas de matemática nos primeiros anos do ensino fundamental?

O presente estudo tem como objetivo estabelecer interação entre educação e tecnologia e, conceituar, fazendo um levantamento sobre a história da Robótica Educacional e da Matemática. Também busca oferecer metodologias alternativas, entre elas a Robótica Educacional, ao professor e a escola para romper com os estigmas de que aprender matemática

é monótono e sem significado. Para sua realização foi utilizado como metodologia a pesquisa bibliográfica de livros, artigos e outras publicações sobre o tema.

Os capítulos a seguir fazem uma trajetória pela história da Matemática, bem como suas funções e evoluções ao longo dos períodos até chegar nas salas de aula. Posteriormente são abordadas algumas dificuldades que o tanto os alunos quanto os professores encontram no processo de ensino e aprendizagem das aulas de matemática e o estigma relacionado a isso.

O avanço da tecnologia e as metodologias relacionadas a tal tema são abordados em busca de uma educação inovadora e de significado para aqueles que são público – alvo do processo escolar. Finalmente, a robótica é apresentada como uma possível ferramenta alternativa para ensinar a matemática de forma lúdica e atrativa.

2 A MATEMÁTICA AO LONGO DOS ANOS DA HISTÓRIA E SEUS REFLEXOS

A matemática esteve presente na vida do homem desde o início da história. O ser humano precisava conhecer as quantidades para poder cuidar da parte agrícola, atividade que tinha força no início dos anos, além de futuramente conhecerem uma forma de ver as horas do dia e trabalharem com o relógio.

A matemática como área de conhecimento surgiu como uma necessidade do desenvolvimento humano nas mais diversas situações do dia a dia, para compreender as quantidades, as formas dos objetos, a contagem dos animais, a elaboração dos calendários agrícolas. Esses elementos fizeram com que o conhecimento matemático seja tão necessário nas vidas dos indivíduos desde o surgimento do homem primitivo na Pré-História (PERIRA, 2016, p.2).

Antes que existissem os cálculos, era necessária a existência dos números. Os números estão ligados às situações do nosso cotidiano, desde as mais simples até as mais complexas. A descoberta dos números foi um passo marcante no desenvolvimento cultural da sociedade.

Na pré-história já existia a necessidade de contar os rebanhos devido a grande quantidade que era perdida. À medida que cada ovelha saía do curral, era feita uma marcação com ossos ou pedregulhos, quando as ovelhas retornavam cada marcação era separada e assim era possível perceber quando um animal era perdido do rebanho.

Quando as ovelhas criavam, eram acrescentadas marcações para cada filhote e quando faleciam, eram retiradas as marcações. Este método foi chamado de *tally* (em português “contagem”).

Logo que as pessoas começam a ter animais, eles precisam de uma maneira de controlá-los, para saber se todos os carneiros/bodes/iaques/porcos estão em segurança no curral. A maneira mais fácil de fazer isso é fazer a correspondência entre cada animal e uma marca ou uma pedra, usando um registrador (*tally*).

[...] A necessidade de registrar o número de objetos levou ao aparecimento do primeiro marcador, o precursor da escrita. Um osso de lobo encontrado na República Tcheca esculpido com detalhes há mais de 30.000 anos aparentemente representa um tally e é o objeto matemático mais antigo conhecido (ROONEY,2012, p.15).

Alguns anos depois, surgiu a necessidade de trabalhar a contagem em medidas, para demarcar limites de terras. Os espaços eram delimitados com cordas, onde os nós eram usados para representar as medidas (que eram contadas por passos), dessa forma, diminuíram os números de invasões nos territórios à medida que eram determinados.

No último século, os números continuam a evoluir, nas impressões de computadores o número 0 foi representado por Ø para diferenciar da vogal “O” maiúscula. Pouco tempo depois o símbolo perdeu o uso e entrou em declínio.

O desenvolvimento das noções de matemática ocorreu de forma gradual, a partir de sua constante criação de acordo com as necessidades de cada período histórico. Ou seja, a matemática evoluiu conforme a sociedade evoluiu, sendo aprimorada pelos estudiosos de cada época.

No final do século XVIII, com o fim da Revolução Industrial, o ensino da matemática chega até as salas de aula. Os sistemas bancários e de produção começaram a exigir mais das pessoas e nasceu a necessidade de ensinar para as pessoas desde cedo.

O estudo nessa época era baseado no raciocínio dedutivo do Grego Euclides que utilizava linguagens de alto nível para iniciar a disciplina na educação básica.

O método dedutivo à maneira dos geômetras, ou simplesmente método geométrico, pode ser facilmente compreendido tão somente pela observação de como o tratado euclidiano está estruturado. Em primeiro lugar são enunciadas as sentenças que não carecem de demonstração; e em segundo lugar são enunciadas aquelas sentenças que necessitam de demonstração. As sentenças requerentes de demonstração são deduzidas e provadas a partir das sentenças indemonstráveis. Os conteúdos das sentenças indemonstráveis referem-se aos entes, objetos e propriedades geométricas, logo a dedução euclidiana é estrita e puramente geométrica. Numa demonstração matemática, começa-se com algo dado como certo e a partir daí avança-se passo a passo até chegar naquilo que se deseja provar (ABRANTES, 2018, p.61).

Posteriormente, após as Guerras Mundiais, aumentaram-se o número de crianças a ter acesso à escola e a matemática continuava a seguir os métodos tradicionais de ensino. Desse modo, o resultado foi um grande número de reprovadas e aversão à disciplina, pois o método trabalhado para ensinar não condizia com a realidade do aluno.

No século XX ainda era presente o método tradicional nas aulas e os problemas persistiam. Com o término da Guerra Fria e inúmeros avanços tecnológicos, os norte-americanos se interessaram por formar novos cientistas nas escolas e desenvolveram um novo currículo, nomeado Matemática Moderna. Porém, devido a sua falta de didática, era inviável para estudo de alunos do ensino fundamental.

Na década de 60, surgem os primeiros indícios da Matemática Moderna, conhecida como Movimento da Matemática Moderna, responsável por tratar a matemática considerando sua estrutura e Teoria dos Conjuntos.

Grande parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática ainda estão relacionados ao processo de formação, seja ele inicial ou continuado. As práticas das aulas são baseadas nos livros didáticos, que muitas vezes, são de baixa qualidade. Além das dificuldades enfrentadas pela formação, pode-se encontrar dificuldades dos alunos quanto a associação dos conteúdos devido à ausência de ferramentas que tornem a aprendizagem um processo satisfatório e de significado.

É importante se levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados, mas não deixando de ensinar conteúdos importantes por não fazerem parte do dia a dia do aluno. É necessária uma análise adequada sobre como e quando ensinar.

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (BRASIL, 2000, p.30).

Quando o assunto é aprendizagem, os professores de Matemática enfrentam dificuldades pelo fato de ser uma área de complexidade e os números de crianças e adolescentes que chegam às séries com altos níveis de dificuldades no quesito dos números.

Nas aulas das séries iniciais não é diferente, os professores encontram dificuldades ao ensinar as crianças, ainda pequenas, a trabalhar com números e relacioná-los. Os pedagogos são responsáveis por preparar os alunos com os conhecimentos básicos para que ao ficarem

mais velhos e chegarem às series finais, possam associar os conhecimentos sem maiores dificuldades. A Matemática é uma disciplina que compõe a grade curricular da educação básica, e contribui de forma significativa na formação dos alunos.

Os conteúdos dessa disciplina sempre foram vistos e rotulados como os piores e mais difíceis da escola, os próprios professores carregaram essa cultura consigo, contribuindo para um número cada vez maior de evasão e reprovação, fato que exclui o aluno do meio social escolar.

O processo de aprender Matemática é muito mais do que simples cálculos de equações, funções ou interpretação de problemas, a disciplina é responsável por formar o indivíduo como ser capaz de refletir sobre questões lógicas com autonomia e exercê-las de maneira qualificada.

Nas aulas, os alunos resistem em copiar ou se interessar pelo assunto com o argumento de que não possui utilidade no seu dia a dia, enquanto outros não conseguem assimilar os conteúdos, ou que o problema se encontra no próprio professor que não busca novas ferramentas e ensinam sempre da mesma forma, usando apenas o material didático.

Muitos dos problemas ainda persistem devido à historicidade da Matemática e sua falta de valorização devido aos métodos altamente tradicionais usados no passado. Métodos esses que ainda são rotulados a partir do uso de conteúdos padronizados por livros didáticos que não evoluem conforme o avanço das gerações.

Nas séries iniciais, os professores precisam criar uma relação de harmonia com os alunos, é necessária uma troca de ideias entre os membros e até mesmo divisão de tarefas que coloquem em prática o assunto que está sendo estudado no momento. Os alunos devem se sentir confiantes e capazes para adquirir os conhecimentos.

A educação está em constante evolução e aprimoramento para tornar o processo de ensino-aprendizagem cada vez mais lúdico e significativo. Não há como separar a matemática do ser humano, pois ela está presente em todos os aspectos, inclusive em características da natureza. Por não entenderem essa relação, a disciplina é tida como um estigma inclusive pelo professor que se sente incapaz de aprender a matemática e por consequência não consegue ensinar para as crianças, gerando um ciclo sem fim.

A abordagem tradicional de ensino que ainda é praticada em muitas escolas segue uma metodologia baseada nos livros didáticos, sem mudanças ou pesquisas. Para quebrar com essas barreiras, é preciso que os educadores estejam abertos a enxergar a matemática de forma mais

criativa e procurar constantemente novas metodologias que envolvam as crianças e acompanhe o desenvolvimento das tecnologias, ferramenta tão significativa atualmente.

3 O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO AMBIENTE EDUCACIONAL

Com o avanço da globalização em todos os lugares do planeta, as tecnologias necessitam evoluir constantemente para acompanhar e suprir as necessidades de um mundo moderno.

De acordo com Ribeiro (2014, p.93), “a globalização se apresenta como um processo dinâmico e ininterrupto, e, independente das diversas concepções sobre globalização, a forma como está porta na atualidade está relacionada com o avanço do capitalismo no Mundo Moderno.” Conforme o capitalismo avança, mais globalizado o território se torna e maior a necessidade de ferramentas tecnológicas.

A tecnologia está evoluindo a cada dia e fazendo parte cada vez mais do cotidiano das pessoas. Ela sempre esteve presente na vida do homem, questões básicas de sobrevivência levaram o homem a procurar formas necessárias para garantir a vida e, as tecnologias foram veículos importantes para tais questões.

No quesito da educação, a escola deve acompanhar os processos evolutivos das tecnologias do mundo para que a aprendizagem se torne significativa em todos os aspectos. Apesar de grandes revoluções e adaptações tecnológicas, as escolas continuam trabalhando com visões conservadoras e com burocracias que deixaram de ser significativas.

Grande parte das instituições estão se distanciando das demandas exigidas pela sociedade. Na maior parte do tempo, os alunos frequentam as aulas porque são obrigados, e não porque há interesse no conteúdo que está sendo lecionado.

Muitos correm atrás de receitas milagrosas para mudar a educação. Se fosse simples, já as teríamos encontrado há muito tempo. Educar é, simultaneamente, fácil e difícil, simples e complexo. Os princípios fundamentais são sempre os mesmos: saber acolher, motivar, mostrar valores, colocar limites, gerenciar atividades desafiadoras de aprendizagem. Só que as tecnologias móveis, que chegam às mãos de alunos e professores, trazem desafios imensos de como organizar esses processos de forma interessante, atraente e eficiente dentro e fora da sala de aula, aproveitando o melhor de cada ambiente, presencial e digital (MORAN, 2019, p.13).

A educação que busca inovação deve se apoiar em propostas que possuem eixos que sirvam como guia e de base, tais como o conhecimento integrador e inovador ou até mesmo a

formação de alunos criativos e a construção de alunos cidadãos. A partir dessas propostas e com o apoio das tecnologias móveis, o processo de ensino-aprendizagem se torna inovador, prazeroso e integrado.

O processo de ensino-aprendizagem deve ser algo que tenha valor e significado para aqueles que estão aprendendo, somente dessa forma os alunos irão absorver os conteúdos que são ensinados e poderão colocá-los em prática. Os professores precisam estar sempre em busca de alternativas que tornem tal processo uma via de mão dupla, onde o aluno pode confiar naquele que está lecionando e mediando a aprendizagem e o professor possui a segurança para transmitir e utilizar de diversas metodologias para alcançar tais objetivos.

O professor possui um importante papel de mediador na relação entre aluno e tecnologia e para isso é de suma importância que ele tenha apropriação daquilo que está falando e tenha a didática necessária, além de ser criativo e parceiro dos alunos durante o processo de aprendizagem. O profissional deve “aprender a aprender” para que possa abrir novos caminhos na produção do conhecimento do aluno.

Em uma sociedade altamente modernizada como a do século XXI, os alunos aprendem com mais facilidade a partir de associações, vivências ou experimentos. A aprendizagem flui a partir da automatização dos processos, pela repetição e até mesmo quando se gosta de determinado assunto.

É de praxe que nem todos os conteúdos são do gosto de toda a turma. Um dos grandes desafios para o educador gira em torno desta problemática, ajudar a tornar a informação significativa e escolher entre tantas metodologias aquela que se adaptam melhor para a turma e tragam uma quantidade significativa de resultados positivos.

O uso das tecnologias como uma metodologia facilitadora da aprendizagem cresce a cada geração, haja vista o alto crescimento tecnológico do século. As tecnologias digitais, sejam elas móveis ou não, ampliam o acesso a informação e dados que estão em constante evolução.

O avanço de tais tecnologias provocam o professor a sair do tradicional, onde ele é o centro do processo e, partir para uma aprendizagem mais participativa e integrada, onde o foco é a aprendizagem e a didática.

Trazer conteúdos alternados e interessantes para os alunos podem, concomitantemente às tecnologias, despertar curiosidades e indagações aos estudantes sobre como tais assuntos podem surgir ou refletir na comunidade em que se integram.

As salas de aula podem tornar-se espaços de pesquisa, de desenvolvimento de projetos, de intercomunicação *on-line*, de publicação, com a vantagem de combinar o melhor do presencial e do virtual no mesmo espaço e ao mesmo tempo. Com isso é possível pesquisar de todas as formas, utilizando todas as mídias, todas as fontes, todas as maneiras de interação. Pesquisar às vezes todos juntos, ou em pequenos grupos, ou mesmo individualmente (MORAN, 2019, p.31).

A aprendizagem é um processo ativo, evolui conforme os processos se concluem. O processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, cada pessoa aprende aquilo que é mais relevante e faz sentido para si ou aquilo que gera conexões cognitivas e emocionais. Os processos de aprendizagem estão relacionados paralelamente aos estágios de desenvolvimento que se encontram. É quase impossível que uma criança aprenda com a mesma facilidade um conteúdo que um adulto aprende sem maiores dificuldades.

A aprendizagem ativa aumenta os processos cognitivos, melhorando a capacidade de realizar diferentes tarefas, operações mentais ou até mesmo a capacidade de se adaptar em situações inesperadas, superando os modelos propostos pelo método tradicional de ensino.

Quando o estudante participa da aprendizagem, ele passa a colaborar ativamente com o professor, dirigindo seu processo e escolhendo melhores formas de aprender respeitando seu ritmo e tempo. Dessa forma, o estudante possui autonomia no processo de ensino-aprendizagem e ele se torna agradável e de fácil compreensão.

Ter uma linha central que indique o que deve ser requisito fundamental para a compreensão de um dado conteúdo é importante, porém, sem um conhecimento das necessidades dos estudantes, o currículo torna-se arbitrário e não considera o aluno como centro do processo. Um processo de personalização que realmente atenda aos estudantes requer que eles, junto com o professor, possam delinear seu processo de aprendizagem, selecionando os recursos que mais se aproximam de sua melhor maneira de aprender (BACICH; MORAN, 2018, p.139).

Uma abordagem que integra a disciplina às tecnologias, engenharias, artes, design e matemática. O currículo STEAM proporciona uma aprendizagem baseada em projetos que integram conhecimentos ao longo dos anos escolares.

O STEAM, embora não apresente uma definição única, busca compreender a realidade de forma ampla e resolver alguns de seus problemas com o uso e a aplicação dos conhecimentos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática. Alinhadas às habilidades de interpretação, comunicação, análise e síntese, as quatro áreas do STEAM possibilitam a aplicação de conceitos para a produção de novos conhecimentos e tecnologias. Além disso, permitem desenvolver a observação, o questionamento e a resolução de problemas no

processo de ensino e aprendizagem (LORENZIN *apud* BACICH; MORAN, 2018, p. 204).

Junto aos currículos alinhados e estabelecidos à Base Nacional Comum Curricular, a abordagem STEAM é capaz de desenvolver competências e habilidades que levam o aluno a refletir e analisar sobre a necessidade de aprender determinados assuntos. Tal metodologia ainda valoriza o trabalho dividido em áreas do conhecimento e a investigação para construção desses conhecimentos.

Nesse sentido, o aluno se torna o centro do processo e é estimulado a partir do uso de tecnologias para estimular a construir seus próprios saberes e decidir o percurso que ele próprio irá percorrer.

Segundo Bacich e Holanda (2020, p.9), “quando analisamos o uso dos recursos digitais no STEAM, o foco está na resolução de problemas, e essa passa a ser uma lógica de uso transformadora em relação às práticas vigentes”. Sendo assim, o STEAM propõe que os próprios alunos busquem a solução dos problemas que são propostos.

As metodologias tradicionais de ensino indicam que o professor deve ser o centro do processo e transferir todos os conteúdos para os alunos que são tratados apenas como receptores. Essa abordagem permite observar que os alunos podem trabalhar sozinhos e trazer novos conhecimentos para as aulas, sem necessariamente dependerem dos professores para tais ações.

Metodologias como essa são responsáveis em propor que o aluno seja ativo e desafiante, semelhantes às metodologias ativas, o STEAM estabelece uma ideia de aluno protagonista, autônomo e participativo.

Para que um professor possa utilizar a abordagem STEAM ou qualquer outra tecnológica ou construtivista, é preciso que ele faça com que sua sala de aula rompa com os métodos mais tradicionais. É preciso ver a capacidade de cada aluno e, enxergá-lo como um ser dotado de sabedoria pronta para ser explorada.

Muitas vezes, há um estigma de que aprender matemática é difícil e, inconscientemente, os docentes acabam transmitindo essa preocupação para seus alunos, seguindo em um constante *loop* onde os alunos apresentam bloqueios para aprender devido ao medo. O educador necessita de uma formação qualificada para realizar as aulas de forma lúdica e quebrar com os paradigmas de que “matemática é muito difícil” ou “não sei nada sobre matemática”.

4 ROBÓTICA, MATEMÁTICA E SALA DE AULA

Quando o assunto é robótica, é comum pensar na mesma hora em altas tecnologias e robôs de altos custos, programações de níveis elevados e até mesmo conceitos que podem ser trabalhados em alunos do nível médio ou superior, devido a sua dificuldade.

Não se limitando a estas ideias, a robótica consiste em uma gama de procedimentos necessários para a construção do robô e execução de suas instruções. Na área educacional, é responsável por incentivar o aluno a construir o próprio conhecimento por meio de pesquisas e ações.

Além de atrair a atenção e interesse dos alunos para o tema tecnologia e para o conteúdo ensinado, a robótica é grande aliada no processo educacional, promovendo o desenvolvendo o cognitivo dos alunos e fortalecendo o processo de aquisição de conhecimentos aprendidos em sala de aula.

O objetivo da robótica educacional é preparar os estudantes para montar mecanismos robotizados simples, baseados na utilização de "kits de montagem", possibilitando o desenvolvimento de habilidades em montagem e programação de robôs. Proporcionando um ambiente de aprendizagem criativo e lúdico, em contato com o mundo tecnológico, colocando em prática conceitos teóricos a partir de uma situação interativa, interdisciplinar e integrada. Permitindo uma diversidade de abordagens pedagógicas em projetos que desenvolvam habilidades e competências por meio da lógica, blocos lógicos, noção espacial, teoria de controle de sistema de computação, pensamento matemático, sistemas eletrônicos, mecânica, automação, sistema de aquisição de dados, ecologia, trabalhos em grupos, organização e planejamento de projetos (SILVA, 2012, p.1)

É importante ressaltar que para desenvolver as atividades ligadas à robótica não é necessário um alto investimento em peças eletrônicas como muitos pensam; na robótica educacional, a aprendizagem acontece através da junção de materiais não estruturados, como exemplo temos a sucata e kits de montagem, esses compostos por diversas peças, motores e sensores que são controlados por uma placa programável.

A robótica educacional é uma abordagem baseada na Teoria Construcionista e na construção e programação de robôs, onde os alunos se sentem encorajados a resolverem problemas que não possuem uma resolução clara. Além de incentivar o trabalho em equipe, as atividades desenvolvem competências como comunicação, liderança, criatividade e flexibilidade.

Aliados aos planos de aula, as tecnologias devem promover o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos, além de explorar a aprendizagem de forma interativa e lúdica, permitindo novos processos educativos, novas experiências e descobertas. A robótica é atrativa, e estimula professores e alunos a transformarem aprendizagens abstratas em planos concretos.

Ao vivenciar a robótica, o aluno desenvolve autonomia na resolução de problemas, utilizando a lógica de forma eficiente, compreendendo conceitos de diversas áreas do conhecimento e colocando os em prática. Ao colocar o conhecimento em ação, a criança passa a vivenciar o processo de ensino-aprendizagem, através da testagem, localizam as falhas em suas teorias, isso aumenta a desenvoltura intelectual dos discentes.

A robótica aproxima os alunos da ciência e tecnologia, estimulando o raciocínio lógico e a organização, pontos de extrema importância para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à linguagem de programação. Também é responsável por fortalecer o trabalho em equipe, pois grande parte das atividades propostas nas aulas de robótica necessitam que as crianças se auxiliem, pensem juntas, dividam tarefas e aceitem sugestões, construindo o caminho para a resolução das situações propostas.

A robótica educacional é um exemplo nítido de metodologia ativa de ensino, abordagens extremamente retratadas na sociedade atual. O aluno assume o protagonismo de seu próprio aprendizado, deixando de ser um espectador, como propõe o ensino tradicional.

Para o professor, existe a possibilidade de diversificar sua aula e a tornar mais atrativa e proveitosa para os discentes, desse modo, alunos com limitações no processo de aprendizagem se envolvem com mais facilidade devido a curiosidade e interatividade que as atividades promovem.

As metodologias ativas de ensino permitem despertar a curiosidade do aluno à medida que elas se inserem na teorização e trazem novos elementos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Desse modo, quando levadas em conta e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos os sentimentos de participação, percepção de competência, além da persistência nos estudos. Portanto, as metodologias ativas de ensino trazem consigo objetivos que promovem a aprendizagem participativa, visando a autonomia do aluno e seu protagonismo na construção do conhecimento e na busca dos seus objetivos no que se refere ao seu projeto de vida (MOTTA FILHO, 2019, p. 70).

Nas aulas de robótica, o professor consegue demonstrar o problema, vivenciar com os alunos e, juntos, conseguem uma resolução para esse desafio, criando uma relação de parceria entre educador e educando.

Ainda segundo SILVA (2012, p.2), “a robótica educacional potencializa as habilidades e constrói um novo pensamento nos alunos”. Para pensar de forma abrangente e relacionar como os conceitos vistos em sala de aula poderão influenciar seu futuro, o aluno deverá passar por esses processos de mudança de pensamento.

A Robótica Educacional além de ser importante no processo de ensino-aprendizagem, também promove a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento, valoriza a coletividade e motiva a participação de alunos. A busca por soluções estimula o espírito investigativo, fortemente motivado pela curiosidade, e permite que o aluno extrapole os conhecimentos individuais de cada disciplina. Assim a robótica assume o papel de uma ponte de ligação interdisciplinar visando a construção do conhecimento coletivo através da aplicação com a realidade (NASCIMENTO, 2013, p.6).

O trabalho em equipe proposto pela robótica educacional estimula o desenvolvimento de habilidades sociais, necessárias em todas as disciplinas escolares e até mesmo no convívio familiar.

O ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica apresenta dados baixos em relação a avaliações indicativas do nível de aprendizagem. Segundo dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) de 2018, 68,1% dos estudantes brasileiros com quinze anos de idade não possuem nível básico de matemática.

A Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) também aponta dados preocupantes com relação ao nível de aprendizagem dos alunos à matemática. Os resultados revelam que uma parte considerável dos alunos apresentam níveis de proficiência menor que o esperado para a idade.

Em matemática, foram estabelecidos os níveis 1 e 2 (elementares), 3 (adequado) e 4 (desejável). Mais da metade dos estudantes brasileiros, 54%, ainda está abaixo do desempenho desejável, figurando nos níveis 1 e 2. A porcentagem de estudantes nos níveis 3 e 4 ficou em 45,5% em 2016 (BRASIL, 2017, p.6).

Segundo dados descritos é notável grande deficiência no aprendizado da disciplina de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Parte dessa deficiência se dá devido ao estigma de que matemática é difícil.

O estigma supracitado acontece devido a um preconceito transmitido hereditariamente no convívio familiar onde as crianças aprendem que a disciplina é algo cansativo, complexo e

até mesmo sem relevância, com afirmações como “nunca vou usar isso na minha vida”, “isso é muito chato”, e até mesmo “porque aprender isso?”. O ensino tradicional apresenta a matemática de uma forma muito abstrata, onde os alunos não conseguem visualizar seus usos na vida cotidiana.

Dada as dificuldades dos alunos na aprendizagem das aulas de matemática e a tecnologia crescendo a cada dia, de forma que as crianças possuem cada vez mais facilidade em seu manuseio e curiosidade para aprender mais com elas, a ideia da robótica como ferramenta educacional vem crescendo a cada dia.

Em sala de aula, a robótica educacional pode ser incluída em diversos conteúdos programáticos de uma aula de matemática. Ao iniciar um estudo de ângulos, por exemplo, é possível utilizar um protótipo para representar a equivalência de cada um, ao programar o protótipo, o aluno concretiza o aprendizado e consegue relacionar o grau respectivo ao tipo de ângulo, seja ele reto, agudo ou obtuso. Retas, curvas e geometria são conteúdos que a partir de uma construção, o aluno consegue visualizar aquilo que está sendo ensinado na prática, observando até mesmo a importância da simetria ao trabalhar formas geométricas.

A robótica também segue o construtivismo piagetiano, as experiências servem para construir o raciocínio da criança e a superação de desafios. Nesse sentido, o processo educativo passa a se centralizar no aluno.

A teoria piagetiana se propõe compreender como as crianças pensam sobre o objeto de estudo. Não basta tão somente que o docente ministre as aulas, não vendo a interpretação que as crianças dão aos conteúdos, é necessário, portanto, que haja um entendimento de como os conceitos são construídos pelas crianças (JUNIOR; COELHO; BARRA, 2015, p.4).

O ensino da matemática é de extrema importância para o desenvolvimento do ser humano. A partir desse conhecimento é possível estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico, além de suas capacidades de argumentação, compreensão, interpretação, criação, projeção e até mesmo atribuições de significados nas mais diversas situações (MACCARINI, 2010, p.152).

A matemática escolar prepara o cidadão para atuar na sociedade em situações simples como, por exemplo, fazer compras, reconhecer números de residências e até mesmo números de telefones. Em diversas situações há a necessidade do conhecimento dos números, resolução de problemas e raciocínio lógico.

É preciso desmistificar que a matemática é difícil e não pode ser aprendida por todos. Com o uso de ferramentas que estimulem e despertem o interesse do aluno é possível que ele sinta a curiosidade necessária para buscar as respostas para suas próprias questões e comece a encontrar nas aulas de matemática a simplicidade que até então não existia em sua imaginação.

Na área educacional, percebe-se que a Robótica Educativa alia tecnologia e educação e é capaz de transformar a maneira com que as aulas de matemática são interpretadas. Isso se dá na medida que novos estímulos e competências como a ludicidade, criatividade e interatividade são desenvolvidos.

O professor deve criar condições para que o aluno “aprenda a aprender”, desenvolvendo situações de aprendizagens diferenciadas que estimulem a articulação entre saberes e competências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o intuito de analisar aspectos históricos da matemática e como eles refletem nas aulas atualmente. Também foi apresentado uma metodologia alternativa que fosse capaz de prender a atenção dos alunos e romper com as dificuldades de aprendizagem que os estudantes enfrentam durante as aulas.

Foi verificado, a partir de pesquisas, que o índice de alunos nos anos iniciais do ensino fundamental que ainda enfrentam dificuldades em questões básicas nos conteúdos de matemática continua crescendo com o passar dos anos. Dado o exposto, também foi possível concluir que as tecnologias estão cada vez mais em alta, principalmente para as crianças, que estão a todo tempo com celulares, televisões e computadores em mãos.

Com o avanço da tecnologia, é possível que o professor utilize essa ferramenta a seu favor. Elas podem ser aplicadas de forma significativa em sala de aula, transformando a maneira com que as aulas são interpretadas.

As tecnologias digitais são grandes aliadas na educação, haja vista sua capacidade em transformar o processo de ensino-aprendizagem e revolucionar os conteúdos, tanto para professores quanto para os alunos. Nesse processo, o professor se torna um mediador e o aluno utiliza a tecnologia como ferramenta para encontrar informações e construir seu conhecimento.

Unindo as tecnologias e as dificuldades em matemática, a robótica em sala de aula é uma metodologia capaz de transformar as aulas, deixando-as dinâmicas, interessantes e

interativas para os alunos. Nessa abordagem, o educando constrói seu próprio conhecimento e descobre novas áreas que pode explorar a partir da tecnologia.

O ensino da robótica apresentado no texto destaca sua interdisciplinaridade, de forma que possibilita o professor usar em diferentes disciplinas e trabalhar com os alunos várias das áreas propostas pelos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN's). A robótica é uma excelente ferramenta no quesito educacional. Haja vista que ela desenvolve uma gama de habilidades nos alunos, capazes de criar uma forte interação entre o educador e educando, além de despertar o interesse pela ciência e tecnologia.

A robótica utilizada com frequência agrega e amplia o raciocínio lógico e dedutivo, ao vivenciar a robótica, os alunos aprendem a resolver problemas, tornando os capazes de compreender conceitos que até então eram considerados difíceis. Ao trabalhar com tal metodologia, os professores passam a diversificar as aulas e envolver os discentes no processo educacional, estimulando até mesmo em alunos com limitações a curiosidade em aprender.

Nelas, o professor é capaz de demonstrar o problema, vivenciar com os alunos e, em conjunto buscar por soluções para resolver o desafio. Tal processo além de desenvolver habilidades nos estudantes também é capaz de criar uma relação de parceria entre professor/aluno e até mesmo aluno/aluno. Nas aulas de matemática, a robótica educacional se torna uma metodologia alternativa para os professores, onde eles são capazes de transformar a teoria na prática, e auxiliar os alunos a construírem seu próprio conhecimento.

O estigma de que aprender matemática é algo muito complexo acontece devido a historicidade da disciplina e traumas familiares que são transmitidos por gerações e acabam refletindo em sala de aula. Alguns métodos tradicionais de ensino também são responsáveis pela dificuldade que grande parte dos estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental encontram.

O objetivo das metodologias alternativas, incluindo a robótica educacional, é apresentar para o aluno que a matemática não é difícil e que ela pode ser aprendida por todos, independente da área que se identificam mais ou daquilo que lhes foi dito sobre a disciplina. Matemática e robótica andam lado a lado, com a utilização de construções, protótipos e programações é possível tornar os temidos conteúdos de exatas em aulas divertidas e estimulantes.

É comum nos primeiros anos da educação que as crianças cheguem até as escolas com alguns conhecimentos e barreiras formadas sobre os conteúdos que serão ensinados e as

dificuldades deles. O educador deve buscar por ferramentas que sejam capazes de romper com esses ideais e criar uma educação de qualidade e transformadora.

O estudo apresentou a Robótica Educacional como uma ferramenta para auxiliar nas aulas de matemática e, a partir do mesmo pôde-se concluir que tal metodologia é capaz de incentivar os alunos e despertar a curiosidade pelo assunto, assim, tornando a sala de aula um ambiente atrativo e desmistificando crenças que os conteúdos são difíceis ou sem significado.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 1-229.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-238.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. ANA - **Microdados da Avaliação Nacional da Alfabetização**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/ana>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Avaliação de alfabetização divulgará resultados em maio**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/36188>. Acesso em: 16 ago. 2021.

BRASIL ESCOLA. **A história do ensino da matemática na sala de aula**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-historia-ensino-matematica-na-sala-aula.htm>. Acesso em: 6 abr. 2021.

BRASIL ESCOLA. **A matemática: dificuldade no processo de ensino-aprendizagem no ensino médio do colégio estadual dr**. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/a-matematica-dificuldades-no-processo-ensino-aprendizagem.htm>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL ESCOLA. **Matemática: reformas curriculares (PCN's)**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/matematica-reformas-curriculares-pcns.htm>. Acesso em: 7 abr. 2021.

INEP. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206. Acesso em: 16 ago. 2021.

INFOESCOLA. **Teoria de Aprendizagem de Piaget**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/pedagogia/teoria-de-aprendizagem-de-piaget/>. Acesso em: 20 maio 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Ed. 19. São Paulo: Cortez, 1994.

MACCARINI, J.M. **Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática**. Curitiba: Fael, 2010.

MELO, I. J. R. D; MIRANDA, A. D. S; ELISIÁRIO, L. S. A robótica como ferramenta interdisciplinar no processo educativo de pessoas com neurodiversidade. **Revista Tecnologias na Educação**, Amazônia, v. 29, n. 11, p. 2-12, ago. 2019. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2019/08/Rel4-Ano-11-vol29-Agosto-2019.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2021.

MORAN, J.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus Editora, 2000.

MOTTA FILHO, J. I. *et al.* **O futuro alcançou a escola?**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. p. 7-99.

MUNDO EDUCAÇÃO. **As redes de comunicação no mundo globalizado**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/as-redes-comunicacao-no-mundo-globalizado.htm>. Acesso em: 6 maio 2021.

NASCIMENTO, F. M. S.; SANTOS, F. L.; BEZERRA, R. M. S.; REDUC: **A robótica Educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnólogos**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/35325009-Reduc-a-robotica-educacional-como-abordagem-de-baixo-custo-para-o-ensino-de-computacao-em-cursos-tecnicos-e-tecnologicos.html>. Acesso em: 10 ago. 2021.

NOVA ESCOLA. **Tecnologia na Educação**: como enriquecer o currículo com a robótica. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12586/tecnologia-na-educacao-como-enriquecer-o-curriculo-com-a-robotica>. Acesso em: 17 ago. 2021.

OLIVEIRA, S. G.; ALMEIDA, V.E.; TROTTA, L. M. As tecnologias e o mundo globalizado: reflexões sobre o cotidiano contemporâneo. **Educação Pública**, Campina Grande, jan./2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/13/a-prtica-do-professor-de-matematica-dos-anos-iniciais-da-formao-inicial-ao-cotidiano-da-ao-educativa>. Acesso em: 20 maio 2021.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PROL, L. C. A. **Diferentes materiais para uso na robótica educacional**: A diversidade que pode promover o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades. São Paulo, 2006.

PERIRA, P. M.; BORBA, V. M. D. L. A prática do professor de Matemática dos anos iniciais: da formação inicial ao cotidiano da ação educativa. **Educação Pública**, Campina

Grande, jun./2016. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/13/atividade-do-professor-de-matematica-dos-anos-iniciais-da-formacao-inicial-ao-cotidiano-da-ao-educativa>. Acesso em: 10 abr. 2021.

PORTAL EDUCAÇÃO. **A mediação pedagógica e as tecnologias**. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/a-mediacao-pedagogica-e-as-tecnologias/47758>. Acesso em: 20 maio 2021.

ROONEY, A. **A História da Matemática**: Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

SANTOS, C. **Caracterização do ensino da matemática na década de 60**: algumas reflexões. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/7695>. Acesso em: 12 abr. 2021.