



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

JOÃO NASCIMENTO SILVA

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Alagoa Grande – PB

2023

JOÃO NASCIMENTO SILVA

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância da Universidade Federal da Paraíba, no período de 2023.2, como um dos critérios para conclusão do curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Joedson Silva Dos Santos

Alagoa Grande – PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586r Silva, João Nascimento.

A robótica como ferramenta no ensino da matemática /
João Nascimento Silva. - João Pessoa ; Alagoa Grande,
PB, 2023.

45 p. : il.

Educação a Distância, UFPB, Polo Alagoa Grande-PB.

Orientação: Joedson Silva dos Santos.

TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) -
UFPB/CCEN.

1. Matemática. 2. Robótica. 3. Aprendizagem
matemática. I. Santos, Joedson Silva dos. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

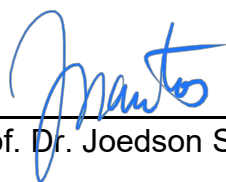
JOÃO NASCIMENTO SILVA

A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

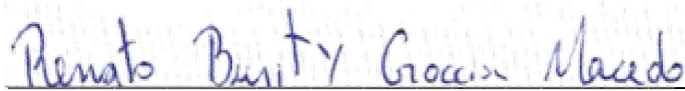
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática, modalidade de ensino a distância, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 28/11/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Joedson Silva Dos Santos



Prof. Me. Renato Burity Croccia Macedo



Prof. Me. Alexandre César Bispo Lima

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela sua Misericórdia na minha vida, por ter me sustentado nos momentos mais difíceis que passei nesse processo.

Ao meu orientador, Professor Dr. Joedson Silva Dos Santos, por me dar a alegria e a satisfação de estar ao meu lado nessa trajetória, de dedicar grande parte do seu tempo para me ajudar na elaboração deste trabalho, com sua experiência e grande contribuição.

A todos os professores do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPB, que contribuíram ao longo de toda essa caminhada, com aulas muito proveitosas que ajudaram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Antonio Gomes da Silva e Ivonete do Nascimento Silva, que sempre lutaram incansavelmente em me fazer a pessoa que sou hoje.

Aos meus irmãos, Junior e Natália, que sempre estiveram do meu lado incentivando e dando forças para continuar.

Aos meus sobrinhos, João Nicolas e Maria Helena, que sempre estiveram presente nessa jornada. A todos os meus colegas das turmas que passei durante todos esses anos, fizeram parte da minha vida e ficarão guardados na minha memória, pelas brincadeiras, risadas e muito conhecimento que compartilhamos juntos durante toda essa jornada.

Dedico esta obra aos meus familiares, meus pais:

Antonio Gomes da Silva

Ivonete do Nascimento Silva

Se a educação sozinha não transforma
a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.

Paulo Freire

RESUMO

A Matemática acompanhou todos os períodos da evolução humana. Em cada etapa de crescimento, os cálculos estavam presentes desde os primórdios até os dias atuais. Continuando esse progresso, foram inseridas recentemente as tecnologias em sala de aula através da computação e a Matemática liderou a parte da robótica, evoluindo a metodologia para facilitar o ensino e a aprendizagem. Neste contexto, desenvolveu-se no 1º ano do Ensino Médio na escola ECI Odilon Nelson Dantas no município de Cuitegi, o uso da robótica nas aulas de Matemática. As ações pedagógicas analisadas cuidadosamente para obter o objetivo que era a qualificação na aprendizagem. A utilização de programação para mover o robô nos circuitos e os desafios que ele enfrentou, fascinou os alunos na busca de novos horizontes dentro da linha de estudos. Para tanto, empregou-se autores de renome bibliográficos como: COLL (2013), MORAES (2010) e SILVA (2020), desencadeando nos estudantes desta turma a vontade de maiores conquistas e proporcionando experiências tanto para os docentes e discentes na escola enfocada.

Palavras chaves: Matemática, Robótica, Aprendizagem

ABSTRACT

Mathematics accompanied all periods of human evolution. At each stage of growth, calculus was present from the beginning to the present day. Continuing this progress, technologies were recently inserted in the classroom through computing and Mathematics led the part of robotics, evolving the methodology to facilitate teaching and learning. In this context, in the 1st year of high school at the ECI Odilon Nelson Dantas school in the municipality of Cuitegi, the use of robotics in Mathematics classes was developed. The pedagogical actions were carefully analyzed to obtain the objective that was qualification in learning. The use of programming to move the robot around the circuits and the challenges it faced, fascinated the students in their search for new horizons within the line of studies. To this end, renowned bibliographic authors such as: COLL (2013), MORAES (2010) and SILVA (2020) were used, triggering in the students of this class the desire for greater achievements and providing experiences for both teachers and students in the focused school.

Keywords: Mathematics, Robotics, Learning

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
a. Objetivo Geral	12
b. Objetivos Específicos	12
2. A robótica como inovação de metodologia educacional	13
3. Aplicando os cálculos matemáticos nas programações da robótica	15
4. A Matemática atual possui uma nova dinâmica na metodologia para o ensino com a robótica	18
5. As práticas pedagógicas da Matemática devem levar o estudante do Ensino Médio à universidade	22
6. METODOLOGIA	24
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

A escola sempre foi um lugar de pesquisas e descobertas, com a implementação de inovações no ambiente escolar, a educação caminha com a visão de modernidade na qual a sociedade vive. A tecnologia é de grande importância para a qualificação escolar e produz, com agilidade, informação que incentiva o estudante, fazendo-o buscar conhecimentos com maior dedicação. Assim, a introdução da robótica no ambiente escolar pode ser vista, como uma dessas inovações, trazendo melhorias significativas para a sala de aula.

A robótica cria fascinação nos estudos científicos, levando o aluno à inspiração de ideias com interatividade, trabalhando as habilidades cognitivas, sobretudo, na Matemática. Além disso, a robótica promove o trabalho em equipe e instiga a pesquisa no mundo tecnológico. Utilizar software e enfrentar desafios revela os talentos humanos para sanar tais situações que são apresentados pelas ações da tecnologia da robótica, ativando, assim, a capacidade de aprender com algo prazeroso e inovador.

Cada passo do aluno com sucesso no trabalho em sala de aula vai sendo facilitado, criando novos desafios para o docente e o discente, pois ambos têm que buscar a pesquisa para montar o planejamento das aulas, cabendo isso ao professor e ao aluno, por sua vez, resolver os novos desafios proporcionados pela Matemática.

Produzir a aprendizagem dos cálculos com a robótica é algo inovador e requer muitas pesquisas e habilidades do professor para interagir entre a disciplina de Matemática e sua grade curricular. Entretanto, isso não deve ser um empecilho, pelo contrário, é de suma importância essas inovações para que a Matemática acompanhe as necessidades da sociedade atual.

O aluno precisa de motivação para ter a visão de crescimento em qualquer área e a robótica o traz para o que há de mais moderno e significativo na sociedade atual. O professor pode mostrar as vantagens para aflorar ainda mais a vontade de aprender a lidar com o mundo robótico e o Ciberespaço. As aulas serão mais interessantes e a produção da aprendizagem é maior com a prática da robótica.

Na medicina, a robótica é utilizada para fazer cirurgias em que há uma grande distância entre o médico e o paciente. Na área científica criminal, os robôs têm uma função de salvar vidas de pessoas e desativar explosivos. Na engenharia civil a robótica é utilizada em várias formas de trabalho, a robotização permite atender às

necessidades de segurança, produtividade e recrutamento do setor da construção civil. Na Ciência da Computação desenvolve a produção de Software, onde há também uma gama de ações que promovem programas para todas as áreas de trabalho com tecnologia de ponta. Então, são inúmeras as utilidades da robótica para o aluno ter a vontade de crescer nesse universo visando a facilidade no campo de emprego.

Isso mostra que a Matemática é flexível para acompanhar as mudanças que o mundo proporciona na medida de suas necessidades econômicas e sociais. A escola precisa ter essa visão dinâmica de inovação para ter uma rota de crescimento sustentável e qualificada para atender as necessidades que são apresentadas continuamente pela sociedade. Hoje a computação está em todos os lugares que a sociedade vive, inclusive na escola.

Objetivos gerais:

Proporcionar sugestões didáticas para desenvolver a motivação de forma diferenciada por meio do Projeto Robótica em sala de aula como ferramenta no ensino-aprendizagem nas aulas de Matemática, priorizando a introdução de conhecimentos de informática para fomentar o desejo pela área digital, sobretudo, na visão de programador.

Os Objetivos Específicos:

- ✓ Desenvolver técnicas específicas nos assuntos matemáticos para trilhar os passos visando a programação digital.
- ✓ Proporcionar os conhecimentos matemáticos facilitados com o uso da tecnologia robótica.
- ✓ Criar estímulos para o aluno interagir com a Matemática, através de jogos robóticos, ações pedagógicas em equipes e desafiar o aluno para o inovador.
- ✓ Produzir meios entre a robótica e o ensino da matemática para inspirar o aluno para o campo da pesquisa em todos os aspectos tecnológicos.

A escola é o principal pilar de sustentação da sociedade e a inovação é sempre constante acompanhando cada passo que o progresso aparece dentro dos perímetros sociais. É importante esse seguimento para colocar viés de progresso dentro da sala de aula formalizando que os estudos é um conjunto de ações que visam o desenvolvimento em todos os aspectos que o homem vive.

Como o computador, a internet e todo o conjunto de apetrechos necessários para manipulação da ferramenta tecnológica, em que é preciso estar em sala de aula

para propagar o conhecimento e facilitar o ensino na utilização desse recurso. Cabe ao professor divulgar essa ferramenta tão fabulosa para o aluno se desenvolver nesse novo mundo moderno.

2. A robótica como inovação de metodologia educacional

A tecnologia é hoje uma das maiores fontes do conhecimento humano para utilização do desenvolvimento da humanidade. Partindo deste ponto, a introdução da robótica fortalece ideias científicas capazes de implementar o conhecimento de forma diferenciada e prazerosa.

A robótica educacional é uma ideia para as áreas das Ciências Exatas, devido à quantidade de cálculos. Porém, as demais áreas também podem se apropriar desta ferramenta para facilitar o processo de ensino e a aprendizagem, visando assim, a possibilidade de inovações tecnológicas em todas as disciplinas escolares. Essa ferramenta da robótica contribui para elos entre as disciplinas ativando a interdisciplinaridade e garantindo um ensino mais fortalecido, que produz as práticas pedagógicas, assegurando a qualidade da aprendizagem, de forma que o aluno aprende praticando.

Fazer o aluno descobrir resoluções com esse método é facilitado pelos exercícios em cada ação pedagógica que é apresentada a ele. O estudante fomentando pela vontade de resolver, supera as dificuldades e busca, com suas próprias vontades e ideias sanar esses obstáculos que lhe são apresentados.

O ensino com robótica faz o aluno assumir o protagonismo, pois as competências e habilidades são construídas na medida das dificuldades que lhe são apresentadas e o professor necessita sempre associar essas ações pedagógicas com base na grade curricular. Com o projeto da robótica, o ensino deve ser natural e a aprendizagem também. O professor necessita de conhecer seu aluno e sua capacidade de crescimento. Segundo Cunha (2008, p.57):

É importante que o professor conheça os estágios do desenvolvimento cognitivo do seu aluno, para utilizar os mecanismos educativos apropriados que promovam práticas pedagógicas estimulativas, não restritivas, adequadas ao período de amadurecimento de cada idade.

O ensino de Matemática utilizando a robótica necessita ter um alinhamento com sua grade curricular, pois cada conteúdo escolar escolhido para ativar o robô é uma forma de motivação para aprender o conteúdo focado e unir com a prática da robótica. Com isso, o aluno passa a aprender os conteúdos e também a ver como eles servem para sua vida dentro e fora da sala de aula. Para Bzuneck (2001), as técnicas que cativam o aluno estão cada vez mais presentes, o professor é o elo desse novo processo, ao analisar os aspectos que limitam sua turma nas atividades escolares, podendo intervir com argumentos para motivá-los.

O robô deve obedecer aos comandos e executar com eficiência suas tarefas. Cabe ao aluno fazer o robô corresponder as manobras e superar os obstáculos. Isso leva muitos cálculos, envolvendo o raciocínio lógico, programação e gráficos, bem como redução e ampliação do percurso do robô. Cada passo do robô, estimula a vontade de querer mais e o aluno se envolve criando possibilidades para aprender naturalmente correspondendo à qualidade da aprendizagem.

A introdução da robótica na disciplina de Matemática possibilita ao aluno entender o conteúdo de uma maneira diferente, através de empolgação no exercício prático e na medida que cada passo for sendo executado, mexendo com o raciocínio lógico e edificando a aprendizagem. No currículo escolar já está inserido o uso tecnológico para o professor como ferramenta didática em sala de aula. Para D'Abreu et al. (2013):

A robótica pedagógica se relaciona com o currículo da educação na sociedade atual já que tecnologias computacionais já são parte do cotidiano e a sua inserção curricular não deve ser vetada, sendo assim o conhecimento de robótica caminha lado a lado com a evolução da sociedade e traz modernidade aos planos de ensino da educação.

A teoria dos cálculos com a prática pode facilitar o entendimento e estimular a vontade de estudar, visando a resolução de cada problema apresentado. Trabalhando nesse contexto, o professor pode utilizar o conteúdo matemático para resolver as ações do robô e o aluno vai aprender o conteúdo de forma natural para ativar as funções que ele quer operar no robô e ao mesmo tempo o aluno vai ganhando entendimento nesse conteúdo proporcionado pelo professor.

Na aplicação dos conteúdos o aluno vai adquirindo os conhecimentos, formalizando uma aprendizagem com a prática, oportunizando aprender os conteúdos matemáticos sem decorar e, sim, com exercícios práticos com as ações pedagógicas ligadas à robótica.

Cada experiência é importante, pois permite construir a identidade do aluno, possibilitando a visão do interesse nas áreas da computação, programação e engenharia. A robótica aborda os conhecimentos científicos e tecnológicos de uma forma prazerosa gerando muitas expectativas nos alunos nessas áreas. Assim, quanto mais o aluno se envolver nos cálculos da programação dos robôs, mais ele vai se identificando com suas habilidades e suas competências.

A linguagem da programação não é o principal empecilho no estudo da Robótica, visto que a maioria dos estudantes têm conhecimento prévio devido a seus contatos com celular e as redes sociais. O aluno lida com a internet diariamente e isso facilita, levando-o a mexer com a computação de forma natural. As experiências que vivemos fortalecem o conhecimento. Segundo Cunha (2008, p.67): “[..] são as nossas emoções que nos ajudam a interpretar os processos químicos, elétricos, biológicos e sociais que experienciamos, e a vivência das experiências que amamos é que determinará a nossa qualidade de vida”.

O currículo escolar precisa de inovação tecnológica para ser atrativo e a robótica é, verdadeiramente, uma grande oportunidade para isso, principalmente para uma disciplina como a Matemática, que é vista com dificuldade por grande parte dos estudantes. Desta forma, é fundamental utilizar atividades diferentes e atrativas como, por exemplo, esse projeto da robótica, visando inovar o jeito de ensinar e de aprender Matemática.

3. Aplicando os cálculos matemáticos nas programações da robótica

A ideia de utilização da robótica em aulas de Matemática é trazer algo motivador aos estudantes, pois é grande o número de alunos que apresentam dificuldades no processo de ensino e da aprendizagem desta disciplina. Além disso, é de suma importância uma inovação no ensino dos cálculos matemáticos que possa atrair o aluno para fazer suas atividades pedagógicas, minimizando assim a mecanização repetitiva utilizada no ensino tradicional.

Segundo Bandura (1997, p 23):

O retrato da escola hoje é totalmente diferente de algumas décadas anteriores, uma vez que, as práticas de outrora eram cálculos enormes com fórmulas inconcebíveis, sendo trabalhadas através de uma pedagogia fria, que tornava a aula cansativa.

Alguns conteúdos podem ser trabalhados com a robótica em sala de aula no Ensino Médio, entre os quais destacamos: Teorema de Tales, medidas de áreas, grandezas diretamente proporcionais ou inversamente proporcionais, probabilidade, perímetro, mecânica, equações, noções básicas de computação, entre outros. Isso demonstra que cabe ao professor usar a sua criatividade para trabalhar a Matemática e a robótica, desenvolvendo o ensino de forma lúdica e prazerosa, garantindo assim, o elo entre a Matemática e a visão do mercado de trabalho, que tende a crescer a cada dia.

Utilizando o conteúdo de medidas de áreas como exemplo, sugerimos que o estudante pratique primeiro esse conteúdo e, posteriormente, utilize esses conhecimentos na Robótica. Assim, o conteúdo vai ser usado para fazer o percurso que o robô realizará através da programação. É importante ressaltar que tudo devem seguir o plano de aula curricular do professor aliado ao planejamento pedagógico.

O trabalho em equipe é fundamental para o sucesso da performance na robótica. Então, estudar em grupo passa a ser primordial para as execuções das tarefas e troca de experiências entre os estudantes, ficando evidente que a pesquisa passa a ser decisiva para a realização das tarefas que o robô deve realizar. As opiniões são geradas através do conhecimento de cada aluno, que compõe a equipe. Isto impulsiona o aluno a estudar os conteúdos matemáticos para aplicar nas ações do robô. Portanto, o aluno deve aprender de forma natural e prazerosa cada conteúdo que é atrelado às manobras do robô.

Na medida que os alunos vão se identificando com os conteúdos matemáticos, o professor pode aumentar o grau de dificuldades para as manobras do robô. Assim, entender o percurso para trilhar o caminho que o robô vai percorrer, precisa-se calcular o perímetro independente se o aluno utiliza o sensor de linha ou infravermelho. Fazer as medidas corretamente, faz a diferença para o sucesso na performance do robô durante a realização das provas.

O professor pode promover competições de robótica na sala de aula, bem como levar as equipes de alunos para disputarem campeonatos fora da escola, estimulando o espírito de competitividade e trabalho em equipe, pois os alunos irão trocar experiências com alunos de outras escolas. Isto desinibe o aluno e eleva a sua confiança na busca por conquistas pessoais. Segundo Guimarães (2004, p.59):

Qualificar o aluno é incentivar a busca por interesses na leitura ou por cálculos matemáticos. É importante familiarizar o aluno no ambiente escolar para que

ele aprenda a se socializar com as tarefas escolares. Também produzir a motivação no aluno, é valorizar seu esforço, recompensar seus empenhos nos estudos individualmente ou em grupos para enfrentar os novos desafios, principalmente com o advento das novas tecnologias na educação.

Neste contexto, a robótica também precisa ter um propósito de desenvolver a inspiração na linha da pesquisa científica, principalmente com o aluno do Ensino Médio, que visa o ingresso na universidade. A robótica pode ter um papel decisivo para fomentar a busca pela área da tecnologia. Hoje, é vasto o número de empregos no campo tecnológico. Nessa linha Bandura (1997) alega que a motivação escolar por meio da Matemática é um estudo complexo, contudo, pode aproximar o aluno a uma universidade, ou abrir a porta para o campo de emprego.

A escola é um dos maiores canais de interligação desse processo social com os alunos. Portanto, seus estudos devem vincular o sentido de crescimento pessoal, tornando o aluno como protagonista da sociedade. É a escola uma das responsáveis pelo comportamento humano e da propagação da evolução cultural e educacional, sobretudo os valores da cidadania. Deste modo, colocar dentro dos conteúdos escolares, principalmente no Ensino Médio, o conhecimento tecnológico, contribui muito para o aluno fazer parte do mundo profissional deste século.

As experiências utilizadas em sala de aula com robótica podem ajudar o aluno a ser um grande profissional em computação gráfica, bem como em áreas afins, por exemplo. Para que as práticas utilizando a Robótica ocorram, as escolas necessitam ter estruturas adequadas com laboratório para receber esses projetos, onde os alunos possam desenvolver suas atividades com o apoio dos professores, através da utilização do mecanismo tecnológico e criarem campos de pesquisa com o uso da robótica.

A Matemática faz parte dessa ligação entre a escola e o campo de trabalho na área da computação/programação, logo a inclusão desta ferramenta em sala de aula facilita o ensino como um todo por meio de jogos eletrônicos e os conceitos de robóticas divertem o aluno durante sua aprendizagem.

A escola tem uma responsabilidade muito grande em seu papel social, desencadear a integração de todos estudantes na sociedade para buscar novas fontes de conhecimentos, atribuindo as necessidades que a sociedade precisa. A escola precisa promover ideias voltadas para o desenvolvimento do aluno, focando as tecnologias atuais. Assim, a robótica é um grande passo para essa finalidade que leva o estudante aos campos tecnológicos.

Como afirma Veiga (2004, p.13):

É político no sentido de compromisso com a formação do cidadão para um tipo de sociedade. Na dimensão pedagógica reside à possibilidade da efetivação da intencionalidade da escola, que é a formação do cidadão participativo, responsável, compromissado, crítico, criativo e pedagógico, no sentido de definir as ações educativas e as características necessárias às escolas de cumprirem seus propósitos e sua intencionalidade.

As novas metodologias do ensino e da aprendizagem do Ensino Médio apontam para o educador que vise utilizar a tecnologia em seu currículo escolar. A preparação para essa tecnologia na escola precisa fornecer cursos que devem ser distribuídos para os professores em formação continuada em tecnologias via robótica.

Nesse processo de ensino e aprendizagem, o professor e o aluno desenvolvem as adequações ideais para as práticas de robótica, pois não há uma fórmula única, e sim atitudes que são melhoradas ao longo do ano letivo. Isso corresponde que cada sala de aula deve ser vista pelas suas particularidades e dificuldades tanto na metodologia como na aprendizagem.

As habilidades da robótica fortalecem o alcance dos objetivos em relação a inclusão de todos no processo de aprendizagem. São inúmeras alternativas para o uso das tecnologias em sala de aulas, sobretudo, quando o professor busca essas metodologias, aplicando as práticas da robótica como parceira dessa missão, que é levar o educando ao seu crescimento pessoal e intelectual. A própria aprendizagem contribui no procedimento de integração escolar, porque os alunos aprendem e se motivam de forma prazerosa.

4. A Matemática atual possui uma nova dinâmica na metodologia para o ensino com a robótica

Atualmente é fundamental que as escolas sejam cada vez mais dinâmicas, para evitar a desistência e a reprovação. Além disso, metodologias de ensino inovadoras que busquem práticas pedagógicas que fortaleçam a presença do aluno em sala de aula podem ser implementadas, pois visa mostrar ao aluno sua identidade na formação cidadã.

O professor de Matemática também enfrenta problemas em sala de aula, porque não são apenas a desistência, a reprovação e as dificuldades da aprendizagem nesta disciplina, mas sim, a causa principal é a falta de base escolar e as dificuldades com os cálculos matemáticos nos anos iniciais.

Assim, o ensino de Matemática sempre passa por várias modificações metodológicas. Desta forma, a criatividade para sanar esses problemas é de suma importância e o professor de Matemática precisa usar o que o aluno gosta de praticar para facilitar as soluções dos desafios cotidianos.

Utilizar a robótica vem sendo fundamental para melhorar o desempenho dos estudantes nas aulas de Matemática, pois além desenvolver o gosto pelos cálculos e a vontade pela pesquisa, o aluno passa a ter uma visão diferenciada da vida construída ao longo de seus estudos de outrora da Matemática. Cabe ao professor priorizar ideias construtivistas baseadas no que ele aprende e coloca em prática.

Consolida Freire (1996):

Os educadores, por meio da reflexão sobre suas práticas pedagógicas, conseguem construir caminhos que interligam o conhecimento sistemático aos educandos, permitindo-os interiorizar o saber científico e relacioná-lo às suas experiências pessoais adquiridas no cotidiano. Desse modo, os professores promovem uma aprendizagem significativa e, conseqüentemente, auxiliam na formação de estudantes autônomos e protagonistas de suas aprendizagens.

O ensino da Matemática sempre recebeu uma rotulação de “disciplina mecânica”, repetitiva, cansativa e muito complicada. Daí, o professor do Ensino Médio já recebe o aluno com essa mentalidade formada. Para desconstruir isso no aluno é muito difícil. No entanto, com o uso de novas metodologias que utilizam a diversão para a recuperação da autoestima, fortalece o aluno cada vez mais e dá maior credibilidade ao ensino do professor. Por isso, (PARANÁ, 2008) diz que:

O ensino da matemática deve ser constantemente inovado; de modo que proporcione o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico-crítico e investigação fazendo com que o aluno apreenda os conceitos matemáticos de forma significativa.

O ensino de Matemática tem de ser contextualizado com a atualidade, sobretudo com o uso das novas tecnologias, que estão em evidência entre os estudantes, unindo também a interdisciplinaridade com as demais áreas do conhecimento. Essas relações produzem o desejo do aluno pelas descobertas e possibilitam assim os meios para o aluno querer aprender Matemática.

A robótica pode levar o aluno a praticar os cálculos, onde outrora ele não gostava de executar tal procedimento escolar. Quando o aluno aprende em sala de aula as práticas matemáticas, isso mexe com seu ego. Neste contexto, ele passa a se sentir útil por realizar cálculos que antes não pensava que fosse capaz. Ligar a robótica aos cálculos faz esse elo entre o “aprender” e o “praticar”.

Com um planejamento voltado para aplicação da robótica, o professor de Matemática pode expandir suas atividades com outras disciplinas, ativando assim a interdisciplinaridade com a robótica. As ações pedagógicas devem circular como formas de integração entre os professores, possibilitando maior diálogo entre o corpo docente e criando mais incorporação nos laços de união na escola.

O efeito da interdisciplinaridade fornece contribuições fortes para o debate e as discursões voltadas para ideias pedagógicas, que movem a escola com projetos e idealizam construções de feiras pedagógicas e eventos que integram o aluno e o professor, promovendo a troca de experiências que elevam o sucesso do ensino e da aprendizagem de forma acentuada. A robótica pode ser um tema que chama a atenção para essa vitalidade escolar. Desafiar e motivar o aluno para aprender é fundamental no ensino, sobretudo no campo da Matemática. Assegura D'Ambrosio (2012):

Alerta que a Matemática ensinada em sala de aula deve ser uma disciplina viva, dinâmica e prática, na qual os educadores devem desafiar, intrigar e motivar os educandos, utilizando curiosidades históricas dessa ciência, exemplificando suas aplicações no contexto profissional e propondo atividades interdisciplinares que relacionem a Matemática a outras áreas do conhecimento, enriquecendo assim o processo de ensino-aprendizagem.

A inovação da robótica com as feiras pedagógicas, as chamadas de “feiras de ciências”, contribuem para o fornecimento de pesquisas e inovações do ensino no campo da computação, que é hoje um dos mercados de emprego que mais cresce no mundo. Utilizar a dinâmica da robótica é uma grande oportunidade para revitalizar o ensino da Matemática e formar cidadãos que aprendam a gostar de cálculos. A dinâmica da robótica pode fazer esse o aluno a gostar mais das aulas de Matemática.

Utilizar a dinâmica da robótica em sala de aula estimula o professor a pesquisar e criar conceitos para aplicar os conteúdos curriculares da Matemática. Motivando o aluno a estudar os cálculos é sempre uma missão do professor que não é fácil.

Quando o aluno chega no Ensino Médio, ele já tem passado todo Ensino Fundamental tendo dificuldades de aprender os cálculos da Matemática devido a vários motivos. Cabe ao professor quebrar isso, evitando a rotina de “cálculos mecânicos”, ou seja, o professor explica e o aluno copia e reproduz, evitando assim, a prática do raciocínio lógico e o “pensar do aluno”.

Ainda neste contexto, as práticas de cópia formulam o decorar a forma de responder as questões, o que é muito comum no ensino da Matemática. Portanto, a

quebra dessa pedagogia tradicional forma novas ideias pedagógicas para ensinar Matemática, fomentando a pesquisa e o fortalecimento do raciocínio lógico. Evitar que o aluno seja apenas repetitivo e motivá-lo a pensar para impedir o truncamento do raciocínio de aprender Matemática. É de suma importância para evitar a desistência do aluno em aprender Matemática. Como afirma Curtis (2014):

Muitos educandos apresentam bloqueio com a disciplina, visto que foi construído historicamente um falso paradigma de que a Matemática é uma ciência complexa e repetitiva, sendo possível a apreensão de seus conceitos e identificação de suas aplicações, apenas por alguns seletos grupos de estudantes.

É notório entre os estudantes falar que a Matemática é complexa e nem todos podem aprender. Mas, o professor inovador pode ajudar a mudar esses conceitos escolares. Com as tecnologias e uso de ferramentas que empolgam o aluno a aprender, podem mudar essas rotulações para a disciplina. A robótica é uma dessas ferramentas que aflora a vontade de aprender o campo da formatação, *ciberespaço* e programação na ciência da computação. Isso tudo é realizado com cálculos matemáticos.

Ainda neste contexto, estudar os cálculos para aprender a lidar com a robótica vai trazer a autoconfiança que antes o estudante só pensava que a Matemática era para poucos. Desconstruir essa ideia já no Ensino Médio não é fácil, pois essa imagem negativa foi construída durante todos os tempos do ensino. O aluno pode sim aprender Matemática. O professor e a família do aluno são fundamentais neste processo da aprendizagem para o estudante querer utilizar suas habilidades de cálculos e querer aprender.

Diante disso, analisar a disciplina de Matemática no Ensino Médio mostra que há mudanças na forma de ensino do passado para o presente, pois as inovações tecnológicas e a troca de experiências entre os professores tornam a disciplina mais acessiva. Além disso, o quadro de professores tem que abordar atitudes que possam familiarizar o aluno ao contexto dos conteúdos curriculares para tornar a disciplina de Matemática atrativa.

A reflexão sobre a inovação tecnológica em sala de aula e a interdisciplinaridade faz a escola entender que a utilização de ferramentas inovadoras é essencial para a dinâmica no Ensino Médio, sobretudo, o uso das tecnologias digitais e as práticas pedagógicas que a escola disponibiliza como a Robótica Educacional. Ensinar com entusiasmos é transmitir os conhecimentos com mais

facilidade, gerando oportunidades para o raciocínio lógico do aluno, é o papel do professor. Essa é a visão da educação contemporânea: levar o estudante até a universidade faz parte do contexto escolar. Segundo Cunha (2008, p.51): “O professor é um meio facilitador para a educação. Irrompe em lugares que, muitas vezes estão fechados às possibilidades acadêmicas”.

As tecnologias cada vez mais estão sendo inseridas dentro da sociedade e a Matemática tem colaborado para essa finalidade. Nesse sentido, os professores precisam buscar novas metodologias para facilitarem o conhecimento tecnológico digital e desenvolver o potencial do aluno para os novos avanços da era tecnológica. Os graus de dificuldades que o caminho pode apresentar para o robô são verdadeiramente resolvidos com cálculos matemáticos, que o aluno vai ter de resolver, aprendendo com a prática e isso flui a aprendizagem naturalmente, criando assim, um aspecto de prazer em responder tais problemas.

5. As práticas pedagógicas da Matemática devem levar o estudante do Ensino Médio à universidade

A escola tradicional tem métodos que chegam a ser obsoletos no ensino da Matemática, a exemplo disso, é exigir que suas atividades sejam repetitivas, condicionando o aluno apenas às técnicas direcionadas aos cálculos e truncar suas inovações da aprendizagem. Isso tudo já está ultrapassado e inovar as técnicas da metodologia é extremamente importante para o processo educacional. O trabalho do professor de Matemática hoje precisa de ações pedagógicas que realmente aflorem o desejo do aluno para aprender os cálculos matemáticos e a escola precisa facilitar este leque de opções, trazendo os laboratórios de Matemática e de Robótica para dentro da escola, por exemplo, pois são ferramentas modernas. Muitas escolas de Ensino Médio disponibilizam tais recursos e a informática é essencial para qualificação no ensino hoje.

Há casos que a escola tem a robótica e o professor não pode utilizar por vários motivos, porém cabe a gestão escolar dar treinamentos efetivos no sentido destes equipamentos serem utilizados pedagogicamente. Para Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998, p.41), embora seja comum, quando nos referimos às tecnologias ligadas à Matemática, tomarmos por base a informática e o uso de calculadoras.

O professor de Matemática necessita analisar com muito cuidado todos os meios para ensinar os seus conteúdos didáticos, sempre visando todos os alunos sem distinção. Sabe-se que há alunos com diferentes ritmos de aprendizado, porém todos podem aprender.

Os fatores conceituais pedagógicos que são aplicados com a robótica desenvolvem as aptidões cognitivas e na medida em que são utilizadas, produzem cada vez mais as habilidades humanas como aprender a refletir e a raciocinar, através das ideias das ações para mexer o robô. Analisando o aluno vai aprendendo a lidar com os cálculos e com a modernidade da robótica tendo seus conceitos próprios formados por suas experiências em sala de aula. Como afirma os PCNs (1998, p. 35):

Analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade.

Empregar a Matemática com a robótica em sala de aula amplia o espaço para o aluno desenvolver ações pedagógicas, nos diálogos sobre os conteúdos curriculares, colaborando para ele estudar acentuadamente os cálculos que são utilizados na programação do robô. É necessário trabalhar metodologias que priorizem os estudos contínuos. A robótica é um desses mecanismos que podem gerar a vontade da continuação escolar.

Desta forma, o ensino de Matemática não é uma garantia, é um caminho do crescimento do estudante, caso ele tenha interesse em área afins, que é tão valorizada e que poucos alunos se destinam para utilização da Matemática. A robótica pode ajudar nessa conexão entre os cálculos matemáticos e a motivação do aluno para estudar, pois os estudantes colocando os robôs para andar tem de fazer cálculos e isso aprendem naturalmente com a Robótica. E a ideia com a Robótica é incentivar o aluno a buscar esse campo abrangente de universidades e de empregos.

A construção dos conhecimentos do Ensino Médio é uma linha para graduação, Mestrado e Doutorado da formação sócio educacional do aluno e necessita ser encarada com todos os cuidados possíveis para a formação de cidadãos críticos. Baseado nisso, sabemos que os conhecimentos escolares são voltados para ingressar na universitária e faça parte da sociedade contemporânea, que hoje vive atrelada as tecnologias em grandes partes dos aspectos sociais, culturais e econômicos. Portanto, é essencial a inovação para escola crescer nesse contexto.

Como afirma Kenski (2001, p.103):

O papel do professor em todas as épocas é ser o arauto permanente das inovações existentes. Ensinar é fazer conhecido o desconhecido. Agente das inovações por excelência o professor aproxima o aprendiz das novidades, descobertas, informações e notícias orientadas para a efetivação da aprendizagem.

As experiências pedagógicas com a robótica mostram que trabalhar com projetos que utilizam as tecnologias produz mais aprendizado com qualidade, pois as práticas vão além das teorias, construindo assim uma realidade nos cálculos matemáticos com ações práticas e necessárias para o cotidiano em uma contínua formação. Como afirma os PCNs (BRASIL, 1998, p.27):

Em função do desenvolvimento das tecnologias, uma característica contemporânea marcante no mundo do trabalho, exigem-se trabalhadores mais criativos e versáteis, capazes de entender o processo de trabalho como um todo, dotados de autonomia e iniciativa para resolver problemas em equipe e para utilizar diferentes tecnologias e linguagens (que vão além da comunicação oral e escrita). Isso faz com que os profissionais tenham de estar num contínuo processo de formação e, portanto, aprender a aprender torna-se cada vez mais fundamental.

6. Metodologia

A metodologia foi aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio na escola ECI Odilon Nelson Dantas na cidade de Cuitégi-PB, no ano letivo de 2023. A escola é integral e as aulas de robótica sempre aconteciam as segundas e terças-feiras. Com 30 alunos, o projeto da robótica educativa abrangia todos, sem exceções. A ideia é mostrar que a robótica é democrática e uma ferramenta excelente para o ensino de Matemática.

O projeto busca, em salas de aula, muito mais que conteúdos prontos e exercícios técnicos/repetitivos. Para isso, montou-se uma forma de ensinar Matemática com a utilização também da robótica, desenvolvendo com prazer os estudos da própria Matemática.

Partindo deste princípio, o projeto criou oportunidades para o aluno ser mais participativo nas aulas de Matemática, motivado pelos cálculos envolvendo medidas de superfície, distância entre dois pontos, figuras geométricas, perímetro entre outros. O desenvolvimento foi na busca pela identidade do aluno enfrentar os desafios através dos cálculos para o movimento do robô.

As aulas passaram a ser dialogadas com mais frequências, valorizando o entendimento e a troca de experiências, bem como o envolvimento maior do número de alunos participantes nas aulas de matemática, gerando uma procura maior pela qualidade dos trabalhos utilizando a robótica, mostrando a dedicação dos alunos para a área da computação.

A Metodologia empregada foi um estudo voltado para a contribuição na formação da identidade de alunos como cidadãos conscientes de seu papel na sociedade contemporânea, visando o uso tecnológico e sua formação universitária. Assim, foi trabalhado a robótica como afirmam os PCNs (1998a, p. 35). A formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele.

Motivar a pesquisa e os estudos para o ENEM foi o foco principal do processo metodológico do projeto da robótica educativa em sala de aula, nas aplicações das atividades curriculares, valorizando o trabalho em equipe e individual. Promovendo a socialização e a igualdade, garantido a presença e o rendimento escolar neste ano letivo. Daí formando alunos críticos, reflexivos e participativos na sociedade globalizada.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas aulas de Matemática verificou-se muitos alunos que apresentavam dificuldades para aprender os cálculos. Portanto, significaria que essas aulas precisavam de uma motivação para estimular o ensino e a aprendizagem. Logo, foram essenciais duas ações pedagógicas que movimentassem a atenção dos alunos, ativando sua capacidade e habilidades de formas diferenciadas. A primeira ação foi a inclusão dos alunos na Robótica e outra ação pedagógica foi utilizar a Matemática na visão de programação de computador.

Seguindo este contexto, compete ao professor de Matemática buscar as alternativas para suprir as lacunas do desinteresse e das dificuldades em cálculos. Daí, estimular os alunos praticar a robótica cria uma condição de valorizar os esforços nos estudos e a aprendizagem surge de uma forma diferente do ensino tradicional.

Assim, assegura Moraes (2010, p. 46):

O trabalho com a robótica dá oportunidade ao professor de estimular os alunos a realizarem questionamentos, procurando soluções a partir da prática

vivenciada no cotidiano e valorizando os ensinamentos obtidos em sala de aula. Também possibilita aos sujeitos uma interação com a realidade, desenvolvendo a capacidade para formular e equacionar problemas.

A disciplina de Matemática sempre desenvolveu métodos para enfrentar as dificuldades na aprendizagem. Porém, hoje há um leque de opções utilizando a informática para mudar esse quadro. Utilizar a ferramenta da robótica é uma excelente alternativa para viabilizar esse processo de aprendizagem.

Utilizar mecanismo que aproxime o aluno de seus objetivos universitários é uma importante via que o professor de Matemática pode seguir. A robótica tem direcionamento para programação de sistema computadorizado e aprofundamento na área de Matemática com *Software*, onde o mercado é vasto com tendência de crescimento.

Os conceitos que são trabalhados no Ensino Médio requerem uma base Matemática do Ensino fundamental. Quando o aluno não tem essa base de conhecimento, cabe ao professor estabelecer formas de corrigir essa dificuldade e desenvolver a aprendizagem no Ensino Médio.

Assim, na experiência do professor e da orientação pedagógica foi incorporado o projeto robótico educacional. Ao inserir essas atividades escolares, os estudantes começam a apresentar estímulo para se desenvolver no campo da robótica através da Matemática. Essa ligação foi fundamental para os alunos e professores fazerem o trabalho em equipe para a produção da aprendizagem com qualidade. Para Bandura (2013), é importante estimular o trabalho em grupos e utilizar as técnicas para motivar e, assim, facilitar a aprendizagem de modo integral.

As aulas com a robótica passaram a ser mais dinâmicas e bastante motivadas. Os alunos criaram propostas e promoveram ações coletivas usando a programação do robô para compartilhar o conhecimento entre si através das aulas de robótica. Uso do celular também contribuiu com as pesquisas no *YouTube* para desenvolver a robótica tanto na montagem do robô como na programação do circuito. Para Coll (2013), observa-se que nosso aluno já tinha uma longa experiência de manipular seu celular, portanto fez necessário o planejamento detalhado sobre esse contexto, para evitar a fadiga do uso.

Neste contexto, o coletivo nessa ação pedagógica fez a diferença no sucesso da montagem dos robôs da robótica. Cada peça utilizada foi discutida para quais fins

específicos seria empregada e a montagem e a programação foi um trabalho em equipe dos alunos com a orientação do professor.

Cada equipe construiu seu robô, facilitando o companheirismo e a troca de experiências no trabalho minucioso para fazer o robô se movimentar e alcançar o percurso desejado. A montagem parece um quebra-cabeça, montando como um kit lego ativando o raciocínio lógico e proporcionando o prazer para atividade em sala de aula. Segundo MORAES (2010, p. 28):

[...] a criação e montagem de um mecanismo, utilizando o kit LEGO, com a participação efetiva do professor e de seus alunos em cada etapa. No intuito de desenvolver o raciocínio lógico, é utilizado um processo de mediação entre o aluno e professor, com a intenção de melhorar as funções cognitivas dos alunos. Esse processo consiste em dirigir perguntas e trabalhar respostas de modo a desenvolver, corrigir ou aprimorar essas funções cognitivas, buscando a interação entre os sujeitos em aprendizagem.

Os exercícios em sala de aula eram fundamentais para as práticas realizadas pelos alunos em relação a programação na robótica. Refletir os cálculos passou a ser fundamental para os trabalhos no circuito que o robô tinha de cumprir. O professor orientava através dos conteúdos curriculares para seguir nas aplicações dentro da robótica.

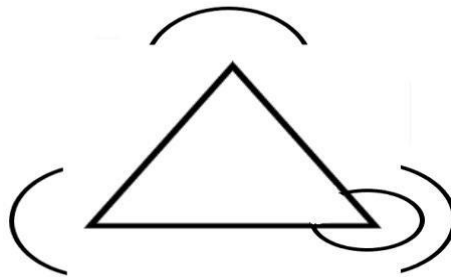
Segundo este contexto, os exercícios práticos envolvendo os conteúdos curriculares de Matemática e o circuito da robótica transformaram o ambiente da sala de aula em um verdadeiro laboratório de aprendizagem, com uma forma natural e bem simplificada. O resultado é uma aprendizagem significativa voltada para o crescimento do aluno na área da Matemática e da robótica.

Entender a energia das baterias que o robô usava, o tempo de duração e a capacidade de passar os obstáculos no percurso e o programa para o circuito do robô chegar até o final, é verdadeiramente um desafio ótimo para o aluno cumprir. Dentro desta ótica, os cálculos de Matemática direcionam cada movimento na robótica e na programação do robô, daí, a facilidade para aprender os conteúdos curriculares da Matemática.

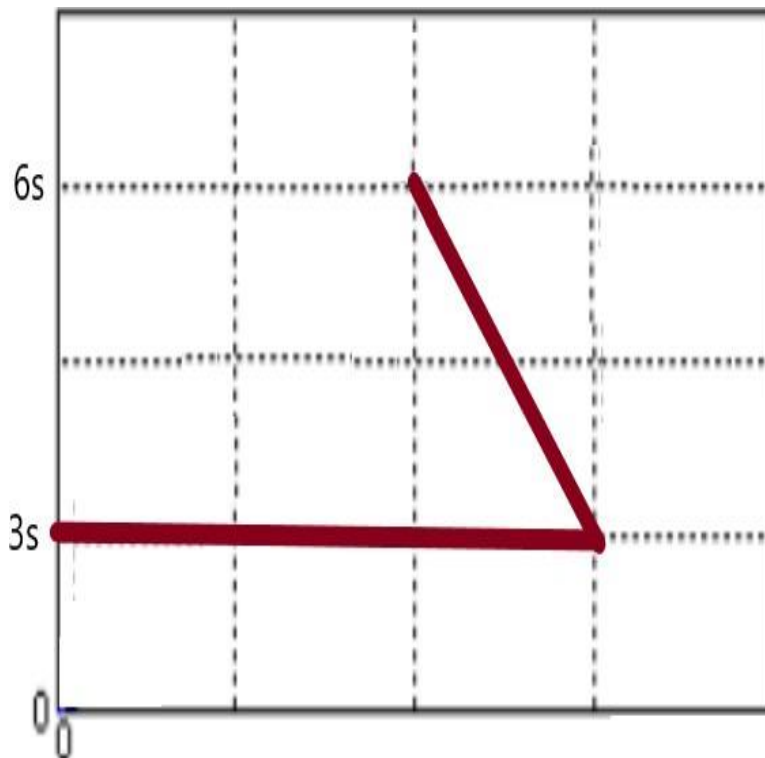
Apresentamos e discutimos uma proposta de atividade envolvendo os conceitos matemáticos de ângulos internos e externos de triângulos. O objetivo era desenvolver os contornos por meio dos trajetos realizados por um robô em um determinado circuito. Para isso fez-se necessário discutir Teorema de Pitágoras e o cálculo do comprimento de uma circunferência.

Embora vários tipos de peças dos tipos de robôs sejam usados em outras máquinas, o nível de particularização dos robôs determinou que peças exclusivas fossem acrescentadas. Então, para entender melhor os seus aproveitamentos, é necessário conhecer as partes que compõem um robô. Um exemplo é o eixo central, que é um componente da transmissão, responsável pela direção do torque e cuja função é fornecer independência às forças motrizes.

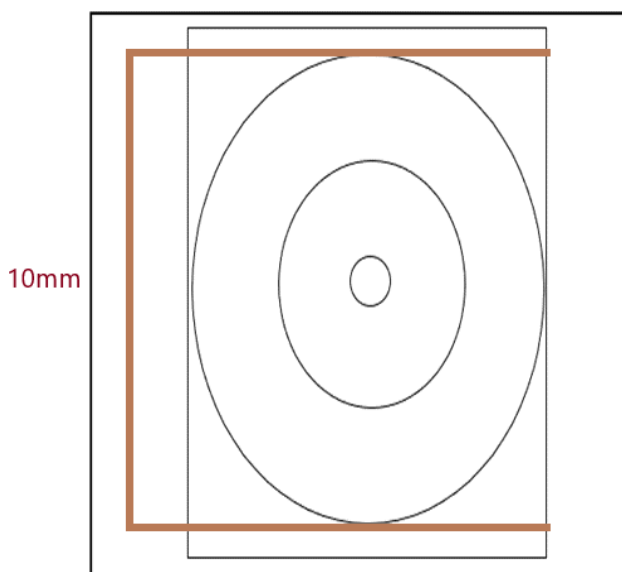
Partimos da compreensão que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° , que é a soma dos ângulos interno e externo adjacentes formam também um ângulo de 180° , bem como que o triângulo equilátero possui três lado iguais. Como a soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre igual a 180° e os ângulos são iguais, ao dividirmos 180° por 3, chegaremos a ângulos de 60° . Portanto, o robô chega ao final do circuito tendo o mesmo ponto inicial, concluindo 180° do triângulo equilátero.



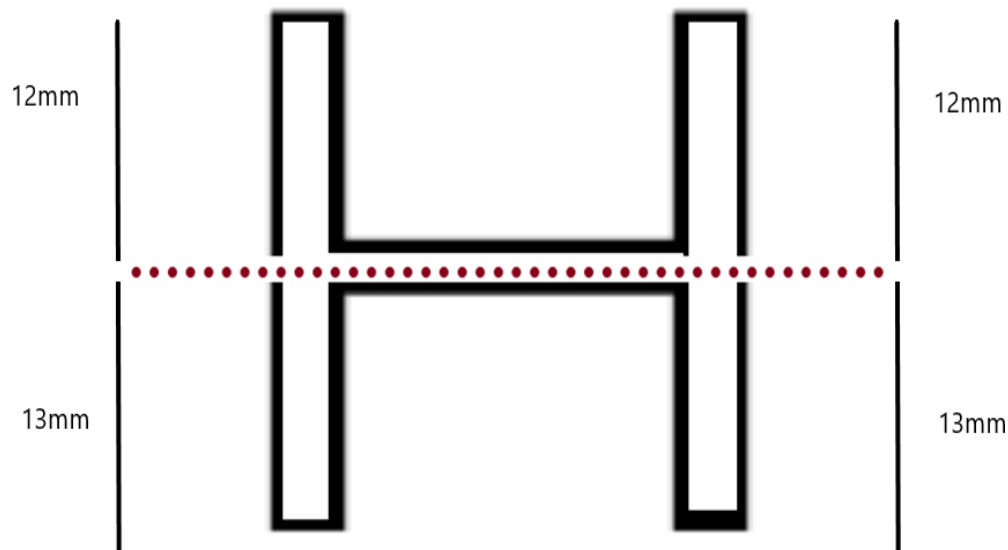
Posição	Percurso	Velocidade nos pontos
Frente	#anda para a frente 2s	100% da velocidade do robô.
Giro no sentido anti-horário	#giro de 60° no sentido anti-horário	30% da velocidade do robô.
Frente	#anda para a frente 2s	100% da velocidade do robô.
Giro no sentido anti-horário	#giro de 60° no sentido anti-horário	30% da velocidade do robô.
Frente	#anda para a frente 2s	100% da velocidade do robô.
Giro no sentido anti-horário	#giro de 60° no sentido anti-horário	30% da velocidade do robô.



Nas rodinhas do robô utilizar simetria em cada rodinha foi de suma importância para equilibrar o robô. As rodinhas simétricas garantem estrutura alinhada e equilibrada nas manobras. Fazendo parte também o eixo e o chassi parte da estrutura que segura os componentes do robô continuando em equilíbrio nos trajetos e nas perfeições das curvas.

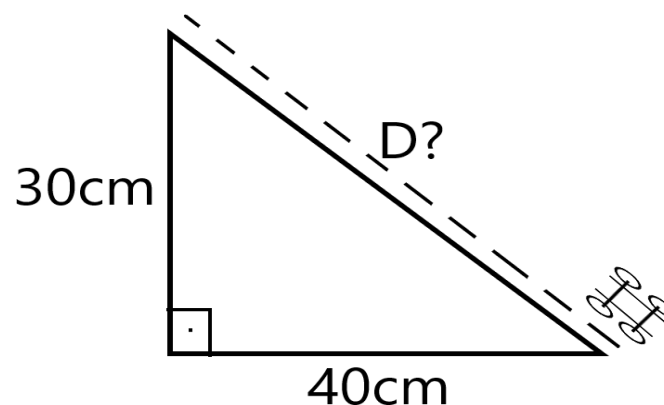


Utilizando 10mm em uma rodinha precisamos das medidas corretamente e posição do eixo deve ser simétrico. Para fortalecer o chassi e conter as o equilíbrio de uma forma coordenada na velocidade.



Quando a roda do robô carro tem 3 cm de diâmetro, o seu raio corresponde 1,5cm. Assim, utilizando a fórmula para encontrar a circunferência onde a roda ao girar completamente consegue sair do ponto “A” e chega no ponto “B”. Adotando $\pi = 3,14$, encontramos através da fórmula da circunferência ($C = 2\pi r$), a relação das medidas para o robô fazer o percurso.

Um circuito que apresenta uma forma de triângulo retângulo correspondente, ao cateto A que sua medida é 40cm e cateto B que correspondendo 30 cm teremos de usar o Teorema de Pitágoras, para encontrar a distância maior, ou seja, a hipotenusa D.



$$D^2 = (40\text{cm})^2 + (30\text{cm})^2$$

$$D^2 = 1600\text{cm}^2 + 900\text{cm}^2$$

$$D^2 = 2500\text{cm}^2$$

$$D = \sqrt{2500\text{cm}^2}$$

$$D = 50\text{cm}$$

Portanto, quando a roda faz um giro, ela anda exatamente 9,36cm. Assim, o operador do robô pode afirmar com precisão quanto o robô vai andar. Isso é muito importante para o operador do robô projetar a carga de energia suficiente para o trajeto que o robô vai percorrer.

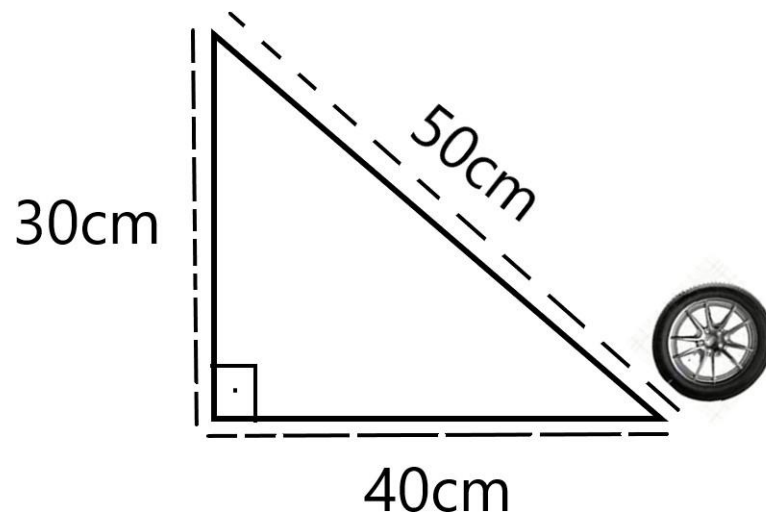


$$C = 2\pi r$$

$$C = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,5\text{cm}$$

$$C = 9,36\text{ cm}$$

Calculando assim, que a circunferência desta roda do robô tem um giro completo percorrendo exatamente 9,36cm. Daí, pode se calcular quantos giros essa roda vai dar em relação a um percurso que tem 1,20m. Logo, correspondendo ao perímetro que é igual 40cm + 30cm + 50cm.



$$P = 50\text{cm} + 30\text{cm} + 40\text{cm}$$

$$P = 120\text{cm}$$

Agora calculando quantos giros a roda faz tendo sua circunferência igual 9,36 cm, diante do perímetro de 120cm. Portanto, dividindo a distância do perímetro 120cm, pelo comprimento da circunferência 9,36cm, encontra-se quantas vezes acontecem o giro completo de cada roda. Isso é importante para saber quanto de energia o robô vai utilizar.

P_c = percurso completo

$$\text{Perímetro}(P) = 120\text{cm}$$

$$\text{Comprimento da Circunferência}(CC) = 9,36\text{cm}$$

$$P_c = \frac{P}{CC}$$

$$P_c = \frac{120\text{cm}}{9,36\text{cm}} = 12,8$$

$P_c \cong 12,8$ voltas sobre o eixo para completar o circuito.

O projeto robótico na escola possibilita a curiosidade da pesquisa e o professor pode utilizar isso como uma ação pedagógica, com a internet e projetor em sala de

aula mostrando as vantagens de aprender a lidar com a robótica associando ao mercado de emprego, pois os alunos do Ensino Médio muito visualizam seus trabalhos futuros, criando assim, um potencial no campo matemático e na área de programação com *Software*. Como assegura Moraes (2010, p. 72):

[...] o professor deve interferir, no processo de aprendizagem, de maneira sutil, contribuindo com algumas orientações, pois o aluno não deve ser induzido em suas conclusões. O aluno precisa ser orientado para que ele consiga, sem a interferência do docente, construir conhecimentos. Desta forma, o professor deve despertar curiosidade e interesse dos alunos, instigando suas curiosidades e aprendizagens.

A contribuição do projeto para o bom andamento da interdisciplinaridade foi de grande valia, ativando o companheirismo na escola. A elaboração do Programa Estratégico foi realizada em duas etapas: a primeira etapa foi apresentada no planejamento quinzenal e em sala de aula. Já na segunda etapa, o maior destaque foi apresentar o robô funcionando a toda escola e como é feito o processo dos movimentos do robô por meio da programação da robótica.

Para Chella (2002, p. 23):

[...] ambiente constituído pelo computador, componentes electrónicos, eletromecânicos e programa, onde o aprendiz, por meio da integração destes elementos, constrói e programa dispositivos automatizados com o objetivo de explorar conceitos das diversas áreas do conhecimento.

Na Execução da Ação foi empregada a pesquisa na internet da própria escola. Isso foi fundamental para a obtenção do sucesso nas ações pedagógicas da robótica e também a troca de experiências com professores de outras escolas, ampliando assim, a maturidade com a utilização da robótica escolar.

Exercícios didáticos com questões baseadas no ENEM, envolvendo também a importância da computação para o homem, além de cálculos sobre energia elétrica, sobre perímetro e circuito da trajetória do robô.

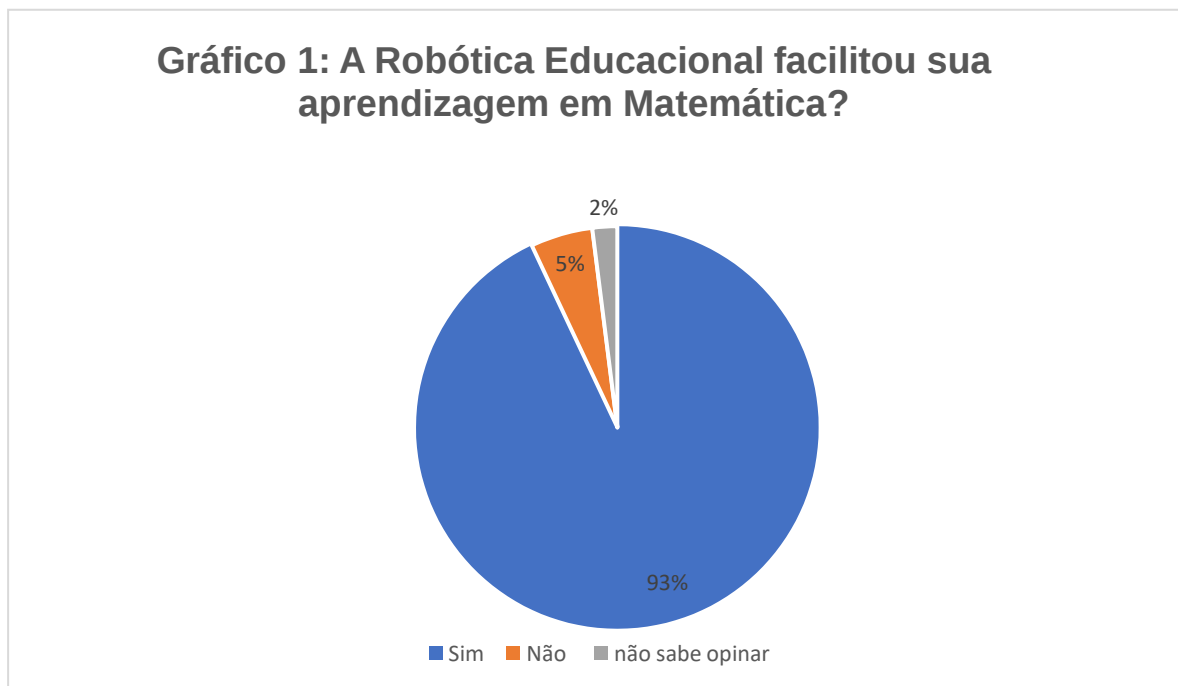
Cada passo foi escrito para montar um Relatório, onde foi utilizado as experiências dos planejamentos escolares, a troca de ideias na interdisciplinaridade e na base da pesquisa através da BNCC, PCN e os descritores. Em especial os descritores: (EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais. (EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno

ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos (Brasil, 2018 p.536).

No contexto escolar, onde docente e discente interagem sobre os conteúdos curriculares em busca de melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Assim, o uso de computadores, *tablets* e *softwares* e a utilização da robótica tem acarretado melhorias no processo educativo de forma sistemática.

Observando os gráficos a seguir em uma pesquisa quantitativa¹, onde foi montado o resultado dos dados para uma melhor visualização melhor das informações obtidas em sala de aulas, por meio de um questionário com perguntas relacionadas a robótica e a sua interação com a Matemática para a facilitação da aprendizagem. A pesquisa foi realizada em 13/03/2023.

Gráfico 1: Avaliação da contribuição da Robótica na facilitação da aprendizagem nas aulas de Matemática.



Fonte: Dados da Pesquisa

¹ A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como sendo uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem a mensuração quantitativa de características ou comportamento (OLIVEIRA, 2012, p. 117).

De acordo com o gráfico 1, observa-se que 93% dos alunos responderam no questionário que a robótica facilitou nas resoluções dos exercícios escritos e no absorvimento das teorias, 5% não concordaram, e a apenas 2% não soube avaliar se a robótica contribuiu ou não com aprendizagem.

É importante frisar que a robótica faz parte do que diz os PCN's, sobre o emprego das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação), em sala de aulas e no contexto geral da educação, pois o melhor resultado foi a união do professor e aluno em diálogos convergentes para encontrarem as soluções possíveis dos problemas detectados e sempre estavam presentes para a formação de ideias pedagógicas pensadas.

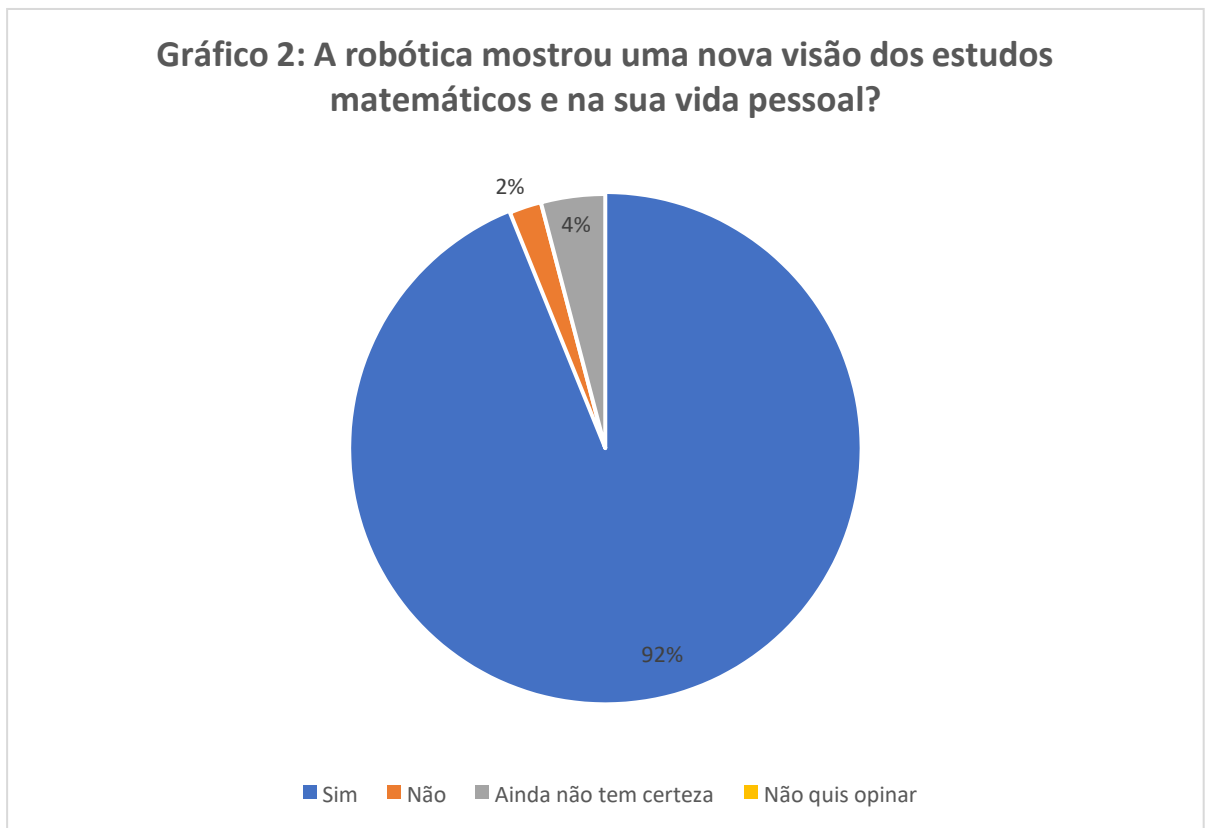
Portanto, pode-se afirmar que a robótica contribuiu positivamente para o desenvolvimento dos alunos em sala de aulas e incentivou os alunos para aprenderem a Matemática através do projeto robótica, bem como norteou os alunos para um futuro promissor nesta área da tecnologia.

Associando os dados do gráfico 1 ao ensino dos conteúdos curriculares de Matemática, pôde-se perceber que um aluno fez um cálculo de programação envolvendo o Teorema de Tales, onde está inserida uma equação do 2º grau, constata que ele já tinha um conhecimento básico do conteúdo, que o ajudou na programação do circuito e ativando seu conhecimento.

Afirma BARBOSA, (2011, p. 92):

Apresentamos onde o conteúdo e os conceitos de equações do segundo grau estavam presentes na ação de uma catapulta. No momento em que esta atividade foi realizada os alunos já tinham iniciado os estudos sobre equações nas aulas regulares de matemática.

Gráfico 2: Mostra o novo direcionamento pessoal do aluno para as tecnologias e a Matemática.



Fonte: Dados da Pesquisa

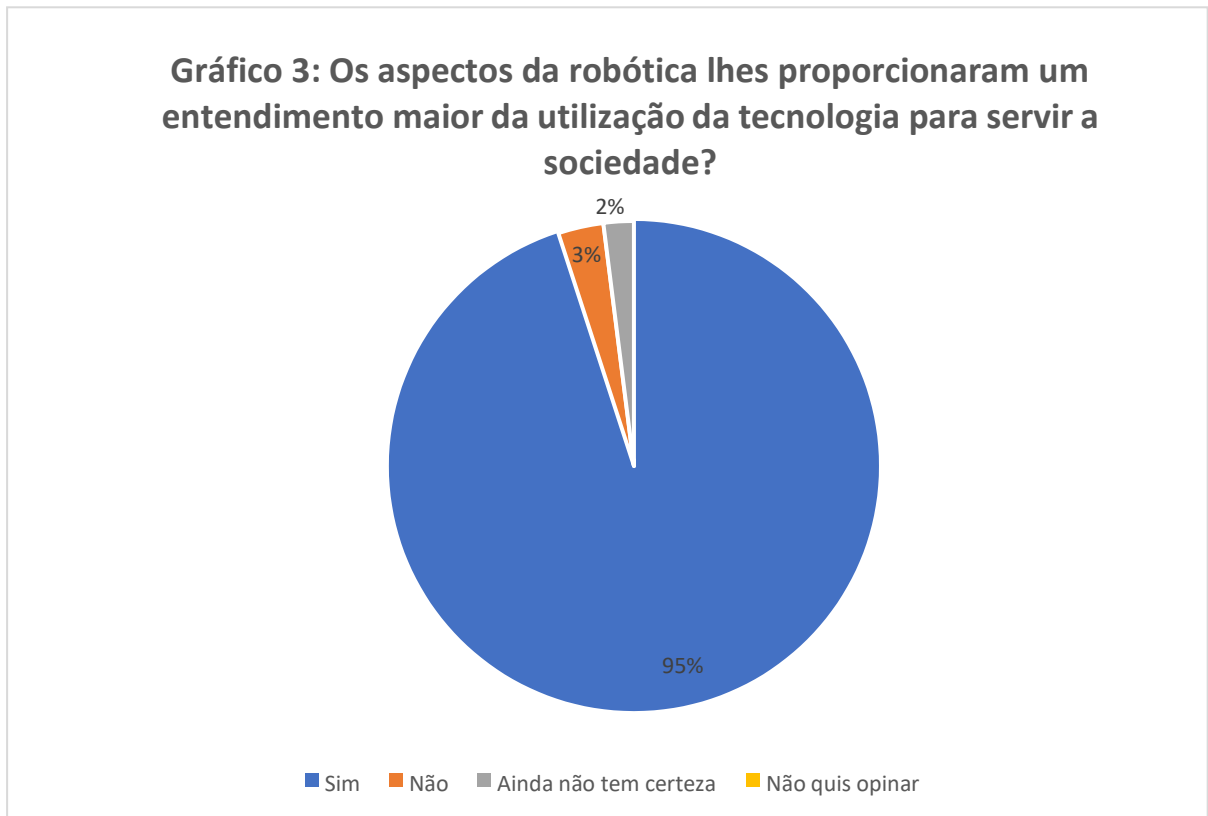
O gráfico 02 expõe que 92% dos alunos veem a Matemática como uma nova oportunidade para sua vida profissional e também na programação de computação, sugerindo que o trabalho realizado em sala de aulas com a robótica resultou em uma nova visão para o aluno no campo de trabalho. Apenas 2% não concordaram e 4% não quiseram opinar sobre a pergunta.

A metodologia da Matemática deve usar as tecnologias para modificar o ensino e contribuí para o avanço da aprendizagem significativa. Cabe a escola inserir essa ajuda tecnológica para evolução da educação e a Matemática necessitam ampliar ainda mais o uso tecnológico em sala de aula. A informática está por toda a parte da sociedade através das redes sociais, celulares, computadores e a educação não pode ignorar essa realidade de crescimento exponencial. Segundo Ribeiro; Paz (2012, p. 14):

Deve-se reconhecer a importância das mudanças na Educação, em especial na Matemática, pois as tecnologias serão capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim,

ter a certeza de que o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação e na vida do educador e do educando.

Gráfico 3: A robótica como ferramenta de união aluno e a tecnologia.

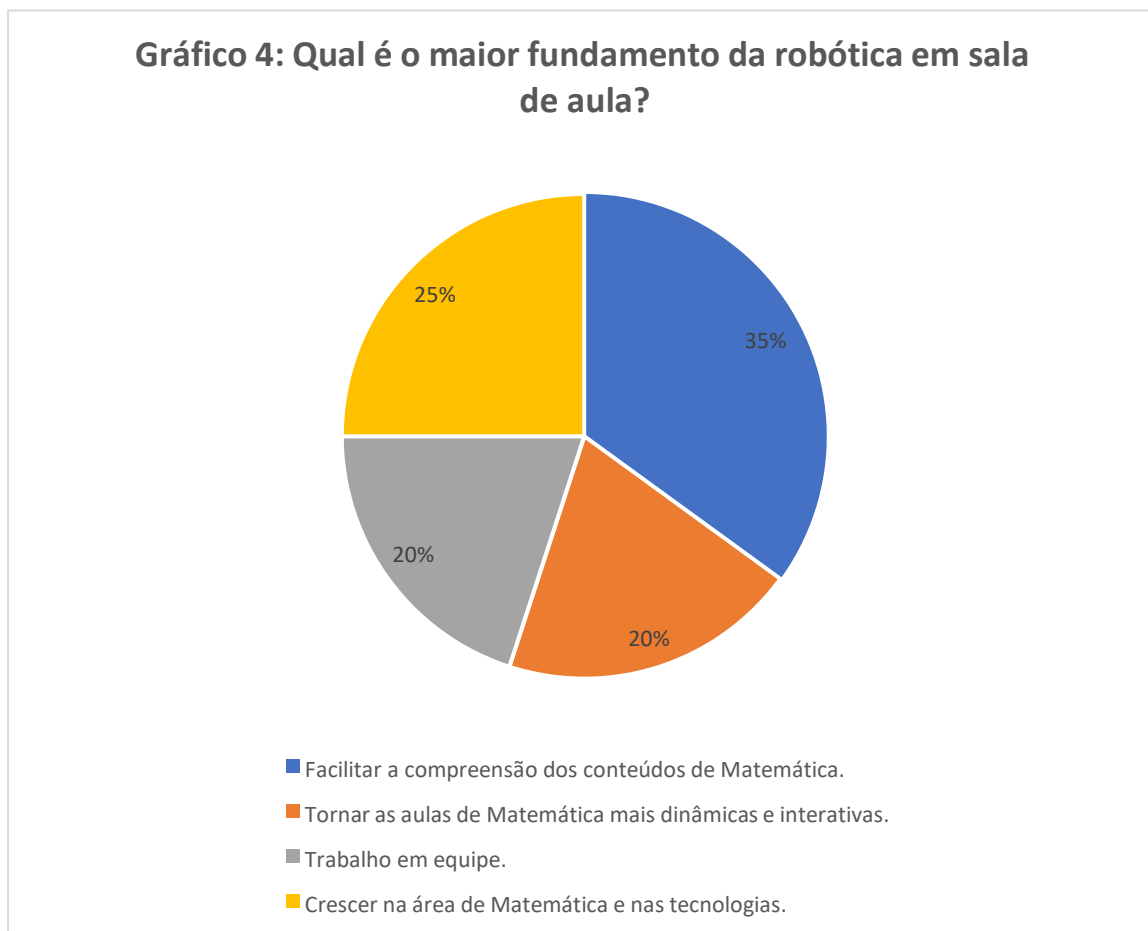


Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico 3 revela que 95% dos alunos entrevistados concordam que a robótica cria uma visão maior sobre a sustentabilidade, a economia e o desenvolvimento humano em várias áreas através das tecnologias. Porém, apenas 2% acreditam que a robótica ainda é um sonho e que não colabora para uma vida melhor na sociedade. Já 3% não tem certeza de que a robótica evoluiu a sociedade.

O professor de Matemática sugeriu alguns sites para aprimorar o conhecimento de robótica por meio de pesquisas para esses alunos que não concordaram com o potencialmente da robótica para o desenvolvimento da sociedade e também pediu o reforço dos professores de Física e Biologia para mostrarem os grandes avanços tecnológicos obtidos nessas áreas por meio da robótica como, por exemplo: em Física o papel da robotização nas fábricas e em Biologia os trabalhos da medicina empregando a robótica.

Gráfico 4: A contribuição da robótica para o ensino e a aprendizagem.



Fonte: Dados da Pesquisa

O gráfico 04 mostra que cerca de 35% dos alunos responderam que a robótica facilita a compreensão dos conteúdos de Matemática, sugerindo, que o projeto da robótica é um sucesso para o ensino com cálculos. As outras questões também mostraram que a robótica tem influência no ensino e na aprendizagem, tornando necessário o professor trabalhar com o projeto pedagógico da robótica estudantil no ensino médio.

O questionário foi baseado nas experiências pedagógicas do professor e com o reforço da equipe pedagógica da escola onde a pesquisa é realizada. A pesquisa mostra a importância da robótica para o ensino de Matemática, pois é de suma importância a introdução das tecnologias para conquistar os alunos nessa nova visão econômica que o mundo está vivenciando, porque sua tendência é de crescer ainda mais nas próximas décadas.

Assim, foi observado com base nos dados colhidos com as entrevistas que, os alunos gostaram de trabalhar com a robótica e que ela é uma realidade para a escola

brasileira. A educação ganhou uma ferramenta para afluir a inovação escolar, sobretudo no Ensino Médio, contribuindo muito para o desenvolvimento dos alunos.

A robótica transforma as aulas em um verdadeiro acervo de ideias para formar o circuito entre os alunos, criar soluções constantemente para os problemas matemáticos que o robô necessita fazer. Assim, a robótica é uma ferramenta que cria vantagens para aprendizagem e evita a rotina das aulas tradicionais.

Segundo Moraes (2010, p. 81).

Evidencia essa situação relatando que: Utilizar a robótica como uma ferramenta de educação pode ser uma das vantagens a serem experimentadas na rotina das escolas. Alguns benefícios estão contemplados no uso da robótica como a interdisciplinaridade, a abrangência dos conteúdos trabalhados em sala de aula, trabalho em cooperação e a motivação.

Desenvolver as competências dos alunos por meio da robótica, mostra que o estudante se empolga nos exercícios teóricos para transformá-los nos práticos com o robô, possibilitando assim, práticas com o robô nos seus trajetos e suas realizações. Logo, os feitos são emocionantes, despertando a criatividade para mais manobras do robô.

Nota-se que cada equipe evoluiu no sucesso do percurso que o robô fez. Sendo o PCN (2017, p. 39-40): É importante [...] promover o desenvolvimento de competências que possibilitem ao estudante inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo de trabalho cada vez mais complexo e imprevisível.

As competições externas requerem mais experiências em eventos escolares para tornarem o robô competitivo e isso faz aumentar as pesquisas na internet, bem como a intensificação nos estudos eletrônicos. A montagem das peças necessita uma linha criteriosa para seguir a programação, desenvolvendo as experiências para tornar o robô extremamente competitivo.

A programação do robô é fundamental para o estudante aprender a lidar com as dificuldades dos circuitos e é uma ferramenta poderosa para alinhar a criatividade e criar ideias inovadoras para cada ação do robô. Com o conhecimento de programação, o aluno desenvolve ações nos aplicativos para melhor performance do robô. Assim, criando soluções para problemas, que são apresentados durante as situações que o robô atua.

Este tipo de exercício estimula o sentido lógico a cada aula. Isso quer dizer que o aluno compreende a explicação do professor e, logo em seguida, coloca tudo o que aprendeu em prática.

Um robô que dança, anda e participa das competições, estimula o senso crítico, pois a capacidade de questionar e analisar tornou-se mais frequentes entre os estudantes com a robótica. Por meio do senso crítico, o aluno desenvolve seu aprendizado. Assegura Silva (2009, p. 28): Robótica Educacional é uma ciência nova que está em expansão, é considerada uma área interdisciplinar, que trabalha conceitos de Física, Matemática e Programação *software*.

A extensão da Robótica na Paraíba contribuiu muito para os professores e os alunos receberem os primeiros contatos com essa ferramenta pedagógica nas escolas estaduais, sobretudo, no interior do Estado, pois antes era limitada aos grandes centros urbanos. A robótica foi gradativamente chegando nas salas de aula e hoje é uma realidade nas escolas, em gerais.

Diante do exposto, segue um relato de experiências e vivências a partir do ano de 2015, na Escola ECI Odilon Nelson Dantas, no município de Cuitegi, que recebeu o primeiro módulo da robótica e deu início as experiências com o uso dessa ferramenta em sala de aulas. Para aperfeiçoar o trabalho, fizemos um curso oferecido pelo próprio Governo Estadual para a montagem de robôs e dos conhecimentos em programação e funcionamento.

O objetivo principal era levar os alunos a participarem de eventos estaduais e fazerem da Robótica uma motivação pedagógica, propondo ao estudante uma visão universitária e estimuladora das ações que a ferramenta oferece no campo de programação e engenharia elétrica. Possibilitando assim uma visão profissional para o alunado através da Robótica.

A Escola Odilon Nelson Dantas participou da 1ª Olimpíada Brasileira de Robótica na etapa estadual, no ano 2015, onde ficou em último lugar e nos anos seguintes: 2016 e 2017 conseguiu uma classificação entre as melhores escolas estaduais, mas não foi o suficiente para a classificação da etapa Nacional. Já no ano de 2017, a escola chegou a se classificar para etapa nacional de Robótica pelo Torneio Juvenil de Robótica realizado em João Pessoa, mas a falta de recursos impediu a participação na etapa nacional.

No ano 2019, a escola conseguiu novamente a classificação para etapa nacional de Robótica, ganhando o primeiro lugar no Estado da Paraíba. Então, foi realizada uma campanha na busca de adquirir recursos financeiros para arcar com as despesas da viagem do professor e alunos, os quais chegaram a vender água mineral e rifa à população, que abraçou a ideia e contribuiu comprando esses produtos.

A escola foi para a etapa nacional do Torneio Juvenil de Robótica em 2019 e foi campeã, garantindo a vaga para representar o país na fase Internacional. Entretanto, em 2020 não houve a etapa Internacional devido a Pandemia, pois todos os eventos estavam cancelados para conter a transmissão do COVID-19.

No ano 2023, a escola conseguiu novamente ser campeã estadual e o Governo do Estado desta vez assumiu as despesas, reconhecendo a nobreza do empenho dos estudantes e do professor. A escola foi para a etapa nacional do Torneio Juvenil de Robótica, onde se tornou bicampeã nacional de Robótica e irá participar no Chile da fase internacional da competição de Robótica, representando o Brasil nesta categoria.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante que o aluno entre no Ensino Médio com noções básicas de computação, pois hoje é fundamental ter ao menos uma ideia de programação. Também é fundamental que a escola forneça meios para que o aluno possa aprender o conhecimento de programação como forma de inclusão digital, através do uso da robótica.

Já na escola que ocorreu o nosso projeto, a Robótica também funcionou como fundamentos da inclusão educacional, justamente com o trabalho em equipe facilitou a comunicação e a integração entre os alunos, bem como a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Matemática, Física e Biologia. Isso foi fundamental para aprendizagem coletiva e o sucesso do projeto Robótica Educacional na escola supracitada.

A construção de robôs e as programações foram extremamente motivadoras para uma aprendizagem natural, onde o aluno foi aprendendo com a prática. Assim, evitou a monotonia nas aulas de Matemática, produzindo ações pedagógicas facilitadoras da aprendizagem em uma disciplina considerada por muitos, uma das mais difíceis de passar conhecimentos. A vivência com a robótica criou o interesse pelos cálculos e o professor foi o facilitador desse processo, sendo o aluno protagonista de todo o contexto.

Os exercícios práticos com a montagem dos robôs e o procedimento de programação fomentaram o interesse por entendimento em mecânica, perímetros, distância, velocidade, entre outros conteúdos curriculares de Matemática, aumentado a autoconfiança do aluno para exercitar os cálculos, pois a robótica proporcionou simplificação no processo do ensino, possibilitando uma aprendizagem mais divertida e atrativa.

É importante que todos tenham o conhecimento da tecnologia para o ensino, sobretudo em Matemática. As experiências em sala de aulas na turma do 1º ano do Ensino Médio da ECI Odilon Nelson Dantas mostram que os resultados foram excelentes e os objetivos foram alcançados. As notas bimestrais dos alunos aumentaram considerável, tendo um rendimento escolar satisfatório, evitado assim a evasão escolar e garantindo o crescimento da frequência do aluno em sala de aulas.

Seguindo este contexto, quando o aluno gosta das atividades escolares, ele passa a se dedicar e frequentar mais a sala de aula. Foi assim que ocorreu nas aulas

de Matemática com a robótica, despertando o interesse pelos conteúdos curriculares de maneira lúdica e empolgante, empregando as programações de computação e os comandos dos robôs, mexendo com a autoestima do aluno na superação das dificuldades e conquistas dos resultados.

É importante frisar que o professor esteja atualizado em sua metodologia, empregando as tecnologias em sala de aula, sobretudo o docente de Matemática para que seu trabalho acompanhe a realidade digital e seus alunos desfrutem deste crescimento educacional.

É a uma realidade escolar o conhecimento através da pesquisa pela internet, *jogos online*, ciberespaço e a robótica como ferramentas tecnológicas que auxiliam os professores e alunos em sala de aulas. É importante que os governantes e os responsáveis pela educação deste país intensifiquem o uso das ferramentas para educação brasileira se qualificar tanto no ensino como na aprendizagem.

Referências

- BANDURA, A. *Self-efficacy: The exercise of control* (1.^a ed.). New York: FREEMAN. 1997.
- BANDURA, A. *Self-efficacy: The exercise of control* (1.^a ed.). New York: Freeman, 2013.
- BARBOSA, Fernando. da Costa. *Educação e Robótica Educacional na Escola Pública: As Artes do Fazer*. 182 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011
- BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental e Médio. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 05/04/2023
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BZUNECK, J. A. *A motivação do aluno: aspectos introdutórios* In: BZUNECK, José Aloyseo & BORUCHOVITCH, Evely *A motivação do aluno*, Editora Vozes, Petrópolis, RJ, 2001.
- CHELLA, M. T. *Ambiente de Robótica para Aplicações Educacionais com SuperLogo*. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação – FEEC. Dissertação de mestrado, 2002.
- COLL, C. (Org.). *Psicologia da Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- CUNHA, Antônio Eugênio. *Afeto e Aprendizagem, relação de amorosidade e saber na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Wak 2008.
- CURTIS, William. *How to improve your math grades*. Berkeley: Occam Press, 2014. Disponível em: encurtador.com.br/abfl8. Acesso em: 2 jul. 2018.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 23^a ed. Campinas: Papirus, 2012.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Editora UNESP, 2000. 134p.
- GUIMARAES, S. E. R. e BORUCHOVITCH, E. *O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação*. *Psicol. Reflex. Crit.*, Porto Alegre, v. 17, n. 2, 2004.
- KENSKI, V.M. *O papel do Professor na Sociedade Digital*. In: CASTRO, A. D. de CARVALHO, A.M.P. de (Org.). *Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo; Ed. Pioneira Thompson Learning, 2001.

MORAES, Maritza Costa. *Robótica educacional: socializando e produzindo conhecimentos matemáticos*. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010.

OLIVEIRA, J. S. de. Professor X TICS: *dificuldades ou comodismo*. Diálogos Educacionais em Revista, v. 3, n. 1, p. 99-111, 2012.

SILVA, Alzira Ferreira da. *RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional*. Natal: UFRN, 2009. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_4bcd04ffbf53622ac518c0cf0bea42d7. Acesso em: 1 jun. 2020.

VEIGA, Ilma Passos A. (org.). *Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível*. Campinas: SP. Papirus, 2004.