

## UTILIZANDO A ROBÓTICA NO ENSINO MÉDIO PARA O ENSINO DE FÍSICA "USING ROBOTICS IN HIGH SCHOOL FOR PHYSICS TEACHING"

<sup>1</sup> Aparecida Vitória Souza de Lima, <sup>2</sup> Geovana Layse Santos Lopes, <sup>3</sup> Lídia Raquel Modesto Pereira, <sup>4</sup> Roseanny Ferreira Campos, <sup>5</sup> Valdeci Mestre da Silva Júnior, <sup>6</sup> Paulo Tibúrcio Neto

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universidade Estadual da Paraíba, Patos, PB, Brasil.

<sup>6</sup> Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônia Araújo, Patos, PB, Brasil.

**Resumo:** A robótica aplicada como ferramenta didática ao ensino de física tem-se apresentado um diferencial para o desenvolvimento de habilidades inerentes ao mercado de trabalho que espera-se na sociedade contemporânea mediante a expansão e avanços tecnológicos. O ensino médio é responsável pela formação de jovens que vislumbre o futuro da sociedade através de soluções sustentáveis de problemas, com isso projetos de robótica podem oportunizar aos estudantes a compreensão e aplicação de conceitos físicos abstratos através do concreto, da simulação, montagem e programação. Com essa abordagem de ensino, a disciplina de Física pode gerar novas percepções entre os estudantes para uma aprendizagem significativa e aplicável na prática. Este trabalho tem a finalidade de aplicar a robótica na disciplina de física do ensino médio como forma de desenvolver habilidades necessárias para o futuro. Para tanto, a metodologia consiste em estudo de caso, que abordará a aplicação dos objetos do conhecimento de física. Podemos considerar a relevância deste estudo, nos seguintes aspectos: a inquietação de inovar metodologicamente do professor com foco na aprendizagem do estudante; a importância da educação básica está vinculada a projetos da educação superior que oferte uma imersão de vivências; e por fim, a visão do estudante acerca do aprendizado oportunizado de compreender a teoria e saber aplicá-la em seu contexto real. **Palavras chave:** Ensino de Física, Robótica, Ensino Médio.

**Abstract:** Robotics, when applied as a didactic tool in teaching physics, has proven to be an important factor in developing skills essential for the job market and expected in contemporary society, given the technological expansion and advancements. High school education plays a key role in preparing young individuals to envision the future of society through sustainable problem-solving. In this context, robotics projects can offer students the opportunity to comprehend and apply abstract physical concepts through accessible experiences, such as simulation, assembly, and programming. With this teaching approach, the physics subject can foster new perceptions among



students, promoting meaningful and practical learning. This study aims to incorporate robotics into high school physics as a means of developing skills crucial for the future. To accomplish this goal, a methodology is provided which involves a case study that will address the application of physics knowledge in this context. The relevance of this study can be observed from the following perspectives: the teacher's drive to innovate methodologically on student learning; the importance of linking basic education to higher education projects that provide immersive experiences; and, finally, the student's perspective on the learning process, which enables them to understand theory and apply it in real-world contexts. **Keywords:** Physics Teaching, Robotics, High School.

## **Introdução**

O estudo da física no ensino médio oferece uma compreensão do mundo através de conceitos como: força, energia, movimento, eletricidade, ondas, óptica e entre outros. Os estudantes podem explorar fenômenos reais e aprender a explicá-los cientificamente, desenvolvendo o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Com base nesta compreensão da física e sua importância para a explicação dos fenômenos naturais da existência, podemos integrar a robótica neste contexto exponencial de produção tecnológica nas áreas: elétrica, eletrônica, mecânica, ondulatória e a óptica. Para explicar estes objetos do conhecimento no ensino médio com a finalidade de uma aprendizagem significativa, faz-se necessário que o(a) professor(a) realize um planejamento que promova o conhecimento teórico como também a prática laboratorial, conduzindo o estudante a fazer parte do processo construtivo e ativo da aprendizagem.

A robótica aplicada, estimula o estudante a cultura maker, que tem-se destacado nos espaços educacionais por ser um movimento de criação e experimentação que resultará em um protótipo ou produto final para solucionar um problema vigente. Pensando nestas possibilidades, o professor de Física sentiu-se provocado juntamente com os estudantes do PIBID do curso de Licenciatura Plena em Física da

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizada em Patos, a utilizar os Kits de robótica da FischerTechink ofertados para todas as escolas estaduais da Paraíba. Estes kits encontravam-se sem utilização na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônia Araújo, então surge a situação problema: Como podemos utilizar os Kits de robótica da FischerTechink na disciplina de física para melhorar a aprendizagem dos estudantes do ensino médio?

Desta forma, este trabalho tem a finalidade de aplicar a robótica na disciplina de física do ensino médio como forma de desenvolver habilidades necessárias para o futuro. Para tanto, a metodologia consiste em estudo de caso, que abordará a aplicação dos objetos do conhecimento de física como: Energias Renováveis, Cinemática e Mecânica, na turma do 1º ano A manhã, a partir da explanação conceitual até a prototipação de soluções concretas com os kits de robótica.

## **Fundamentação Teórica**

A percepção de que as disciplinas das ciências exatas, como física, matemática e química, são difíceis ou até assustadoras é bastante comum entre os estudantes. Muitas vezes, o ensino tradicional, focado em fórmulas e teorias abstratas, contribui para essa aversão. No entanto, a física, por exemplo, pode ser ensinada de forma

mais envolvente quando combinada com abordagens práticas e experimentais.

Pensando então em trazer o alunado a se envolver, resolvemos trazer a tecnologia para sala de aula, vendo também o equipamento presente na escola, trazer a robótica. A robótica no ensino médio é uma abordagem educacional que busca introduzir os alunos ao mundo da tecnologia e engenharia por meio da construção, programação e operação de robôs. Nesse contexto, os estudantes têm a oportunidade de explorar conceitos de mecânica, eletrônica, sensores e atuadores, mergulhando profundamente em princípios fundamentais da robótica e da física.

Ao trabalhar com robôs, eles aplicam de maneira prática tópicos como dinâmica e energias renováveis, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo. Essa combinação de teoria e prática, presente na robótica, oferece uma oportunidade única para os alunos entenderem conceitos de física, como força, movimento, energia e conservação, de forma interativa. Além disso, ao incorporar energias renováveis no processo, os alunos não apenas aprendem sobre fontes de energia sustentáveis, mas também desenvolvem uma visão crítica e inovadora sobre a aplicação de tecnologias para resolver problemas reais, como a geração e o uso eficiente de energia.

A dinâmica é o estudo das forças e dos movimentos resultantes dessas forças em objetos. No contexto da

robótica, a dinâmica é fundamental para entender como um robô se move, como suas peças interagem e como ele responde às forças aplicadas. As leis do movimento de Newton são princípios fundamentais. A primeira lei afirma que um objeto permanece em repouso ou em movimento constante a menos que uma força externa atue sobre ele. A segunda lei descreve a relação entre força, massa e aceleração. E a terceira lei destaca a ação e reação, mostrando que toda ação tem uma reação igual e oposta. Quando uma força é aplicada a um robô, ele experimentará uma aceleração na direção dessa força, seguindo a segunda lei de Newton ( $F = m \times a$ ). Isso é crucial para projetar os sistemas de movimento do robô, como rodas ou pernas. Ao integrar a dinâmica e a energia solar em um projeto de robótica, você pode explorar como as forças afetam o movimento do robô e como a energia solar pode ser aproveitada para alimentar esses sistemas.

Esses princípios básicos da física fornecem uma base sólida para projetar, construir e operar robôs autônomos movidos a energia solar, mostrando a aplicação prática dos conceitos físicos no mundo da tecnologia. No coração da robótica, a dinâmica dos robôs é onde as forças e os movimentos se encontram. Os alunos mergulham em conceitos de torque, momento angular e energia, otimizando o desempenho do robô e garantindo a eficiência energética.

A eletrônica é uma ponte entre a física e a robótica, permitindo que os

alunos explorem corrente elétrica, resistência e circuitos. Eles aplicam esse conhecimento para alimentar robôs, conectar sensores que medem o ambiente e controlar atuadores, como motores, para executar ações específicas. Além de dominar a parte

A robótica no ensino médio também promove a interdisciplinaridade. Não se trata apenas de tecnologia, mas de uma combinação de matemática, física, ciência da computação e até mesmo habilidades sociais, como trabalho em equipe e comunicação eficaz. Essa abordagem holística prepara os alunos para resolver problemas complexos da vida real, aproveitando conhecimentos de várias áreas. Os estudantes têm a oportunidade de criar estruturas mecânicas, sistemas de movimentação e integrar componentes eletrônicos, como sensores. Essa experiência prática fortalece a compreensão dos conceitos teóricos e a aplicação prática das habilidades aprendidas.

A robótica no ensino médio não só ensina habilidades técnicas, mas também promove o desenvolvimento de capacidades como resolução de problemas e pensamento crítico. Isso ocorre porque os alunos são desafiados a construir, programar e operar robôs, aplicando conceitos de mecânica, eletrônica e sensores. Além disso, a robótica envolve o trabalho colaborativo e a interdisciplinaridade, integrando áreas como física, matemática e ciência

técnica, a robótica no ensino médio também incentiva o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Os alunos são desafiados a identificar questões do mundo real e criar soluções eficazes, estimulando o pensamento crítico e a criatividade. da computação. Esses projetos práticos tornam o aprendizado mais significativo e preparam os alunos para enfrentar desafios reais de forma criativa e eficiente(Liu, 2024).

A robótica no ensino médio é mais do que construir robôs; é sobre cultivar habilidades essenciais para a era moderna, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e colaboração. É uma jornada educacional que prepara os alunos para enfrentar os desafios e oportunidades de um mundo cada vez mais tecnológico.

### **Metodologia**

Este estudo é de cunho qualitativo com foco na investigação científica, “considerando que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques” (GODOY, 1995, p.23). O tipo de pesquisa consiste no estudo de caso que procura responder às questões "como" e "por quê" certos fenômenos ocorrem, quando há pouca possibilidade de controle sobre

os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais [...] (GODOY, 1995, p.26).

A pesquisa deu-se na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônia Araújo, com a turma do 1º ano A do ensino médio do turno matutino, composta por 40 estudantes matriculados. Os estudantes do PIBID da UEPB juntamente com o professor de física planejaram estratégias pedagógicas para integrar a robótica aos conteúdos de energia vistos anteriormente em sala. Assim, foram utilizados os kits modelos Dynamic (1) e Oeco Energy (2) conforme a figura 01, que abordam conceitos de de dinâmica e energias renováveis, armazenamento de energia solar com placas fotovoltaicas.

**Figura 01:** Kits de robótica da



FischerTechnik modelos Dynamic (1) e Oeco Energy (2)

Fonte: <https://www.rapidonline.com/fischertechnik-dynamic-construction-kit-51-1613>

No kit de dinâmica foi escolhido o Halfpipe, parecido com uma rampa de skate, esse modelo nos dá a oportunidade de aprender/conhecer mais

sobre energia, para esse modelo é possível conhecer a energia de movimento e a energia de posição. No kit de energias renováveis escolhemos o que parece uma estação de energia solar, com armazenamento de energia e como seria a transformação para energia elétrica e um modelo de torre eólica.

Como método de aplicação, dividimos a turma de quarenta alunos em oito equipes, com cinco integrantes, com os seguintes objetos do conhecimento: Energia Fotovoltaica, Mecânica e Eólica com base no conhecimento prévio aplicado. Foram disponibilizados 8 kits, sendo 4 de dinâmica utilizando o modelo halfpipe e 4 de energias renováveis utilizando o modelo estação solar, o modelo de torre eólica foi aplicado em outra oportunidade com 4 kits. Os estudantes foram orientados pela equipe do PIBID para a construção de protótipos utilizando os kits de dynamic e Oeco Energy da FischerTeckink com base no conhecimento adquirido sobre energias, onde os grupos após a montagem explicaria de forma teórica/ conceitual a aplicação na física para todos da turma.

Para melhor percepção dos pesquisadores com vista ao impacto do projeto, foi desenvolvido uma pesquisa de satisfação através do google forms, para os estudantes avaliarem o impacto da aprendizagem em física utilizando a robótica como ferramenta didática.

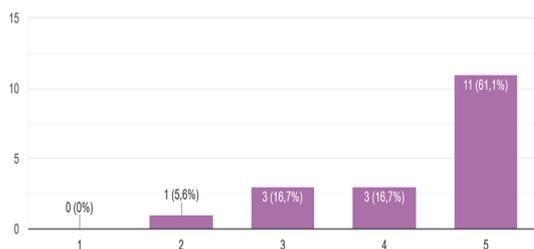
## Resultados Alcançados

O intuito da aplicação desse projeto está na aprendizagem de

conceitos de diferentes tipos de energia e suas vantagens da energia solar na economia de recursos, na redução de emissões de carbono e no uso de fontes renováveis, sobre o experimento halfpipe, instigando a curiosidade ao realizar as seguintes ações nos modelos de relatório fornecidos e que assim fossem capazes de aplicar os conceitos de energia no projeto e construção de novas ideias, além de reconhecerem a importância da energia sustentável e a mecânica na área da robótica.

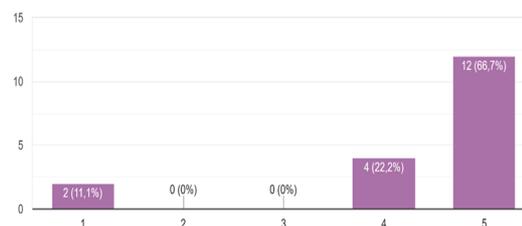
Utilizamos a escala de Likert para avaliação de satisfação usada para medir as opiniões, motivações e aspectos dos estudantes participantes. Percebe-se que de 40 estudantes, apenas 18 estudantes responderam a pesquisa de satisfação. Perguntamos aos alunos como foi sua experiência e aprendizado durante o processo de ensino, e obtivemos os seguintes resultados.

**Figura 02:** Satisfação nas aulas aplicadas



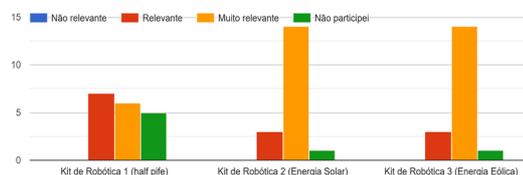
**Fonte:** Autores da pesquisa, 2023.

**Figura 03:** Relevância do projeto para a aprendizagem



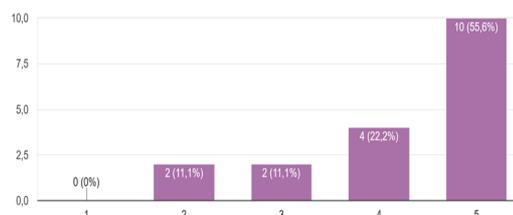
**Fonte:** Autores da pesquisa, 2023.

**Figura 04:** Quais kits de robótica você teve um melhor desenvolvimento?



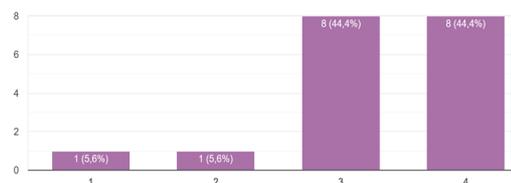
**Fonte:** Autores da pesquisa, 2023.

**Figura 05:** Você conseguiu aprender com o projeto?



**Fonte:** Autores da pesquisa, 2023.

**Figura 06:** Você aprendeu como funciona cada tipo de energia e sua utilidade com a aplicação do projeto?



Fonte: Autores da pesquisa, 2023.

Utilizamos uma escala de 1 a 5, na primeira pergunta pouco satisfeito a muito satisfeito (fig. 02), segunda pergunta pouco útil á muito útil (fig. 03), terceira e quarta pergunta foram abertas, quinta pergunta (fig. 04) foi em relação aos experimentos kits 1,2 e 3 com escala de 1 a 4 não relevante, relevante, muito relevante e não participei, sexta pergunta (fig. 05) escala de 1 a 5 fraco a excelente, sétima e última pergunta (fig. 06) escala de 1 a 5 não á sim.

As respostas para a pergunta - Quais foram os pontos mais importantes do projeto realizado? Cerca de 25% dos 40% que responderam positivamente em relação a aprendizagem, “ a aprendizagem de errar e acertar, a observação de como é a física na vida real” “acredito que com as experiências que fizemos conseguimos entender melhor o conteúdo na prática e não ficar somente no quesito teoria” “a prática foi um dos pontos mais importantes conseguimos sair da teoria e aprender na prática”, a prática também foi um ponto forte, trazendo uma visualização do que é trabalhando em grande escala. Para a pergunta – Em que podemos melhorar? Obtivemos diferentes respostas entre mais exercícios sobre a teoria, mais equipamentos, novos projetos e o mais interessante um local/ sala específica apenas para aplicações do projeto ou como laboratório.

## Considerações Finais

A robótica integrada ao ensino de física impacta na percepção dos estudantes sobre a compreensão e a relação dos objetos do conhecimento para aplicação no contexto real dos conceitos e fundamentos. Além disso, este projeto proporcionou prática com intencionalidade no desenvolvimento de habilidades para a resolução de desafios tecnológicos e científicos do futuro.

Diante da percepção dos pesquisadores sobre a amostra de estudantes que vivenciaram momentos direcionados de estudo para uma aprendizagem significativa, percebe-se que a prática foi exitosa, porém, faz-se necessário uma constância para melhor desenvolvê-los, além disso, o aprofundamento teórico dos objetos do conhecimento utilizando-se de outras estratégias de ensino que também desperte o interesse dos estudantes antes da prática.

Podemos considerar a relevância deste estudo, nos seguintes aspectos: a inquietação de inovar metodologicamente do professor com foco na aprendizagem do estudante; a importância da educação básica está vinculada a projetos da educação superior que oferte uma imersão de vivências; e por fim, a visão do estudante acerca do aprendizado oportunizado de compreender a teoria e saber aplicá-la em seu contexto real.

## Anexos

ROTEIROS PARA AS  
EXPERIMENTAÇÕES

[https://drive.google.com/drive/folders/1gSV09V6ATTuxfpmFvq3E\\_3tDmO9Mvvai?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1gSV09V6ATTuxfpmFvq3E_3tDmO9Mvvai?usp=drive_link)

## Referências

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas Tipos Fundamentais São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt> acesso em 01 de janeiro de 2025.

JESUS, André Luis Neris de. **Implantação do projeto robótica educacional**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 12, Vol. 04, pp. 75-85. Dezembro de 2021.

Liu, D. *et al.* (2024). Robótica na Educação STEM. In: **Usando robôs**

**educacionais para aprimorar o aprendizado**. Computação Inteligente e Inteligência Artificial. Springer, Cingapura. [https://doi.org/10.1007/978-981-97-5826-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-97-5826-5_5)

Ruth Brito de Figueiredo Melo, José Edielson da Silva Neves, Felipe Ramos Barreto **APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA TRABALHO\_EV140\_MD7\_SA100\_ID1109\_16092020152715.pdf** ([editorarealize.com](http://editorarealize.com))

SÁNCHEZ, J. **Utilizando Robótica e Energias Renováveis Para Ensinar Conteúdos de Física no Ensino Fundamental**. (2017) Editor. Nuevas Ideas em Informática Educativa, Volume 1, p. 444 – 449. Santiago de Chile.

Souza, A.; García-Costa, D.; Carvalho, J.; López-Lñesta, E.; Oliveira, F.; Torres, J. Aprendizado prático: avaliando o impacto de uma plataforma de robô móvel em ambientes de aprendizado de engenharia. *Sustentabilidade* **2023**, *15*, 13717. <https://doi.org/10.3390/su151813717>