

## O USO DA ROBÓTICA NA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

### RESUMO

A tecnologia tem se tornado uma excelente aliada das instituições de ensino. Nesse contexto, a robótica educacional é uma possibilidade para estimular aspectos diferenciados e proporcionar benefícios ao processo de ensino-aprendizagem de Física. Ela pode contribuir para a interdisciplinaridade, desenvolvendo habilidades e a criação dos projetos. Dessa forma, os discentes assumem o protagonismo e se tornam ativos na construção do seu conhecimento. Nesta pesquisa, pretende-se desenvolver experimentos na área da robótica educacional com a finalidade de facilitar o ensino-aprendizagem e a inserção de tecnologias no ambiente escolar. Para tal, será utilizado a plataforma Arduino, como uma plataforma de desenvolvimento “open-source”, que serve como um instrumento importante de aprendizado, pois, além de ter uma linguagem de programação bastante simples e de alto nível, também tem um diversas possibilidades de protótipos que podem ser baseados em sua interface. Espera-se oportunizar aos discentes as vantagens pedagógicas do uso da Robótica Educacional, contribuindo assim, para desenvolvimento crítico-reflexivo e respeito à inclusão digital dentro da sociedade e da escola. Ao mesmo tempo, alcançar uma importante experiência de aprendizagem e trocas de vivências, rompendo as barreiras de um cenário tradicional, apresentando e transformando a tecnologia em possibilidades e realizações educacionais. Assim, conclui-se que a Robótica Educacional aplicada em ambientes educacionais onde se pode montar e desmontar um robô ou um sistema robotizado, nas quais situações de aprendizagem podem ser criadas com dispositivos robóticos integrados a outros recursos digitais. É uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico do aluno e, ao mesmo tempo estimular a criatividade, o pensamento crítico e a experimentação, enriquecendo e diversificando a forma de ensinar.

**Palavras-chave:** prática; interdisciplinar; robô; educação.

### ABSTRACT

Technology has become an excellent ally of educational institutions. In this context, educational robotics is a possibility to stimulate different aspects and provide benefits to the teaching-learning process of Physics. It can contribute to interdisciplinarity, developing skills and creating projects. In this way, students assume the leading role and become active in the construction of their knowledge. In this research, we intend to develop experiments in the area of educational robotics in order to facilitate teaching learning and the insertion of technologies in the school environment. For this, the Arduino platform will be used, as an open-source development platform, which serves as an important learning tool, because, in addition to having a very simple and high-level programming language, it also has a variety of possibilities prototypes that can be based on your interface. It is hoped to provide students with the pedagogical advantages of using Educational Robotics, thus contributing to critical-reflective development and respect for digital inclusion within society and school. At the same time, achieving an important learning experience and exchanging experiences, breaking the barriers of a traditional scenario, presenting and transforming technology into educational possibilities and achievements. Thus, it is concluded that Educational Robotics applied in educational environments where you can assemble and disassemble a robot or a robotic system, in which learning situations can be created with robotic devices integrated with other digital resources. It is a way to enable the student's scientific-technological knowledge and, at the same time, stimulate creativity, critical thinking and experimentation, enriching and diversifying the way of teaching.

**Key Words:** practice; interdisciplinary; robot; education.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação tem como objetivo fazer com que os discentes conheçam os elementos que o cercam, podendo intervir sobre eles, garantindo assim, a ampliação da sua liberdade, comunicação e colaboração com os seus semelhantes (SAVIANI, 2000). As novas tecnologias chegam ao campo educacional como uma das formas para potencializar esta nova forma de encarar o ensino aprendizagem, buscando em suas possibilidades pedagógicas um ensino dinâmico, inquiridor, no qual os alunos estejam motivados a buscar por conta própria as respostas dos seus questionamentos.

A robótica educacional oferece novos horizontes para um processo de ensino-aprendizagem mais participativo, menos excludente quanto à ação do aluno na construção do conhecimento (PINTO, 2011). Dessa forma, a inserção da robótica no processo educacional aparece como um recurso para que o aluno atue na construção do próprio conhecimento, aumentando as possibilidades de aprendizagem (CURCIO, 2008).

Assim, a robótica educacional surge como uma ferramenta de inclusão tecnológica e pode ser definida como a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com ou sem intervenção humana (MARTINS et al., 2009). Ela traz a interação entre os discentes através de trabalhos realizados em grupos que buscam explorar as variadas competências intelectuais, além de proporcionar uma interdisciplinaridade com diversas disciplinas integrantes do ambiente da robótica educacional (MORAES, 2010).

A utilização de novas tecnologias vem sendo cada vez mais empregada em metodologias didáticas, possibilitando uma aprendizagem em um ambiente escolar mais interativo (JOLY, 2002; CAVALCANTE, 2014). A robótica, portanto, pode servir como uma ponte eficaz para a elaboração do currículo das escolas. Ela permite aplicar a teoria e os conceitos aprendidos em sala de aula por meio de programas que simulam o mundo real, transformando significativamente a aprendizagem e tornando acessível os princípios tecnológicos para os estudantes.

De forma geral, a robótica educacional é responsável por criar ambientes de aprendizagem inovadores para a turma escolar. Assim, ela reúne materiais tecnológicos controlados por meio de um computador e um software capazes de programar o funcionamento de alguns modelos, utilizando metodologias que estimulam a criatividade e a colaboração dos alunos. Com isso, ela apresenta uma importância fundamental, pois serve como um método eficiente para o desenvolvimento de habilidades para o século XXI.

Nesse contexto, a robótica educacional se apresenta como uma possibilidade tecnológica para ser utilizada nas aulas presenciais ou ensino a distância de forma a auxiliar a prática pedagógica. Tal tecnologia, inovadora no âmbito da educação vem ganhando espaço e as poucos desvendando contribuições relevantes para o processo de ensino aprendizagem. Contribuições estas que divergem da concepção tradicional de ensino. No ambiente de robótica educativa o discente é constantemente desafiado a pensar e sistematizar suas ideias, testando suas hipóteses em busca da efetivação da atividade que está sendo desenvolvida, dessa forma, há um estímulo ao pensamento investigativo e ao raciocínio-lógico do estudante, o que denota a não passividade do mesmo diante da construção de um dado conhecimento (AZEVEDO, et al., 2010).

Assim, a robótica educacional permite aplicações didática de diversas as disciplinas que são vistas na educação através de atividades práticas, proporcionando a interdisciplinaridade. Como consequência, há uma melhoria no processo de ensino aprendizagem, unindo teoria à prática. Dessa forma, este artigo pretende-se desenvolver experimentos na área da robótica

educacional com a finalidade de facilitar o ensino-aprendizagem de Física e a inserção de tecnológicas no ambiente escolar.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A metodologia introduz o ensino de robótica aos alunos do Ensino Médio, oferecendo, atividades que propiciem oportunidade de construir conceitos fundamentais para que favoreçam a construção de conceitos científicos relacionados à robótica. Alunos de várias faixas etárias podem ser atendidos com esta metodologia, adaptando os conteúdos e atividades ao seu grupo etário.

Inicialmente, são introduzidos aos conceitos de robótica que serão trabalhados e as ferramentas da robótica educacional. Através de encontros sequenciais, os adquirem o domínio gradativo de conteúdos como: histórico da robótica, conceitos gerais sobre robôs e robótica, aplicações da robótica para a sociedade, kits de robótica educacional, montagem de robôs, tipos de base, tipos de sensores, tipos de atuadores, controle de robôs, programação gráfica de robôs, e programação textual de robôs.

### **2.1 Realização das oficinas**

Esta é a parte prática do curso. O professor deverá orientar os alunos a formar grupos de no máximo 4 (quatro) participantes. É um trabalho que visa colaboração, onde deve haver pequenos desníveis de conhecimento para haver trocas significativas. Mas também, a experimentação em robótica educacional, pode ser realizado de forma individual no caso de ensino a distância. Neste caso, é preciso que o estudante obtenha um kit de robótica compostos por diversos componentes, conforme descrito no final desta seção.

As aulas poderão serem divididas em duas partes: uma teórica, objetivando especificar o que é robótica, como as oficinas serão desenvolvidas e as funções do grupo na construção e programação do robô. A segunda parte consistirá em aulas práticas, as quais têm como finalidade a aquisição de conhecimentos através da práxis por meio do projeto, montagem e programação dos robôs. Nesta etapa será trabalhado o desenvolvimento da coordenação motora e do pensamento sequencial.

Os conceitos referentes a montagem de protótipos serão construídos através dos processos de imitação, tentativa e acerto, e formação de conceitos de robótica. De posse dos conhecimentos necessários para se montar o protótipo, cada grupo de alunos decidirá como deverão ser as estruturas de cada protótipo para atender as exigências de uma determinada tarefa. Esta etapa requer estruturas cognitivas como planejamento, capacidade de trabalho em grupo, visualização de um protótipo final e depuração.

Dentre as principais práticas de robótica educacional que podem ser trabalhadas pode-se citar: apresentação e amostra de robôs, introdução ao Arduino, usando uma Protoboard e componentes básicos, noções de programação com Arduino, Led RGB, usando um push button, fazendo barulho com um buzzer, usando um potenciômetro, sensor de luz, som e temperatura, comunicação Serial, construção de semáforo, sensor infravermelho, servo motor, montagem de protótipos.

Para a experimentação em robótica educacional é preciso obter um kit composto por diversos componentes: arduino, protoboard, kit jumpers, resistores, leds (diversas cores), buzzer, sensores luminosidade, temperatura e de distância, módulo laser, bateria 9V, micro servo motor SG90 (azul), push button e caixa organizadora.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A robótica educacional é uma metodologia que auxilia os alunos na compreensão do conteúdo curricular. Também é uma oportunidade de estimular aspectos diferenciados e trazer benefícios aos processos de aprendizagem, uma vez que robótica é uma nova ferramenta que pode e deve ser aproveitada para o ensino. Assim como a informática foi aos poucos sendo adotada e integrada às escolas e atualmente é largamente utilizada para o ensino, novas ferramentas educacionais devem ser buscadas como forma de aproximar os estudantes das escolas públicas do às novas tecnologias.

Dessa forma, a robótica educacional oferece ao aluno um ambiente onde o mesmo pode manusear, criar, programar por si mesmo e, desenvolver o raciocínio lógico importante nas diversas áreas do conhecimento. A cada nova hipótese formulada na tentativa de solucionar o problema, o aluno torna-se agente de seu próprio conhecimento e constrói, por si só, o processo de aprendizagem. Baseado em situações-problemas por ele mesmo criado, a partir da interação com a realidade que se lhe apresenta, buscará a solução e poderá avaliar, de imediato, se sua ação foi correta diante da reflexão que a levou a tal e com isso aprende a aprender. Seu raciocínio lógico reflexivo tornar-se-á tão mais eficaz quanto mais o desenvolver.

É possível que através do uso da robótica educacional se possa oportunizar uma abrangência maior de possibilidades do desenvolvimento dessas inteligências e principalmente uma nova realidade onde o aluno é o centro do processo e aplica sua imaginação criadora interferindo no meio, busca-se então uma análise de que forma a tecnologia pode contribuir no desenvolvimento dos talentos criativos.

Ao utilizar esta ferramenta para o trabalho com os alunos, une-se o trabalho concreto com ajuda de kits de montagem, que são utilizadas para a construção de protótipos robóticos e o trabalho abstrato, quando o aluno, utilizando software de programação irá programar seu objeto para que este obedeça a seus comandos e cumpra uma tarefa proposta.

Um ambiente de aprendizagem em que se utilizam kits de montagem e computadores com software especializado para a construção e programação de robôs, existe a possibilidade de integrar percepções sensoriais aliadas ao trabalho com o currículo escolar. A percepção motora é aguçada quando o estudante é estimulado a montar seu próprio sistema robotizado, por meio do encaixe das peças, do manejo preciso em determinados momentos, além da posição do robô frente às problematizações colocadas pelo professor.

O raciocínio lógico é trabalhado através do controle, programação, experimentação, reflexão e busca por solução de problemas. A percepção visual é estimulada quando os discentes estudam as formas das peças, onde e como estas podem ser usadas, bem como os movimentos que o robô realiza. Há ainda o trabalho com a percepção espacial, uma vez que o estudante trabalha questões relacionadas à lateralidade e estuda a melhor forma de comandar seu robô considerando o espaço disponibilizado.

A robótica como uma forma de refletir sobre como o aluno compreende o mundo em que vive, trabalhando seu pensamento investigativo para descobrir como o robô terá que funcionar, atendendo as exigências impostas pela atividade solicitada, está consoante com conteúdo curriculares.

### 3.1 A robótica e o ensino de Física

Diversas são as aplicações da robótica ao ensino-aprendizagem de Física. Essas aplicações podem ser planejadas de acordos com as competências e habilidades de Física. A

partir das habilidades previstas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é possível associar a experimentação em robótica educacional aos conteúdos de Física.

Os experimentos na área de robótica educacional podem ser trabalhadas as habilidades na área de Física associadas aos conteúdos tais como: mecânica dos movimentos, som, trabalho e energia, eletricidade, geração de energia, dentre outros. Neste artigo, iremos discutir o experimento de robótica (braço mecânico) associados ao ensino de Física.

Iniciaremos a discussão com o robô braço mecânico. Este é um braço robótico impresso em 3D. Ele foi projetado sem um propósito definido, o objetivo é educacional, fornecendo um hardware adequado que permita concentrar-se na exploração de todas as suas aplicações potenciais. Na Figura 1 é mostrado uma ilustração do robô braço mecânico. Para a montagem do braço mecânico foram utilizados: kit 3D (carcaça impressas em impressora 3D), 03 Servo Mg995 tower, um Servo Motor SG90 Tower, Arduino UNO, placa de expansão para arduino, 02 joystick analógico, kit esferas de 6 mm de diâmetro, parafusos, e kit jumper.



Fonte: Autoria própria.

Figura 1 – Robô braço mecânico.

O objetivo do robô é fornecer uma ferramenta educacional que permita fazer experimentos com diferentes métodos de controle. Após a montagem mecânica é preciso instalar drivers, um software e quando conectado ao USB é imediatamente capaz de acionar os servos escolhendo sua velocidade e aceleração também. Pode-se armazenar a posição do servo em uma sequência e, quando estiver pronto, pode ser tocado uma vez ou em loop. Também pode ser armazenado na memória interna do script e pode ser reproduzido automaticamente sem o computador conectado. O robô, também, pode ser controlado manualmente por meio do componente eletrônico joystick analógico.

Com o robô braço mecânico é possível trabalhar as habilidades relacionadas aos conteúdos de trabalho e energia mecânica, geração de energia (usinas hidrelétricas, termelétricas, etc), eletricidade, circuitos elétricos, mecânica dos movimentos, dentre outros. Como pode ser visto na Figura 1 o braço mecânico possui, na extremidade esquerda, garras que pode prender objetos e transportar de um local para outro ou elevar a uma determinada altura e, assim, é possível trabalhar os conceitos relacionadas aos conteúdos de energia mecânica e trabalho.

## 4 CONCLUSÃO

Vivemos em uma sociedade em constante avanço tecnológico que a torna cada vez mais complexa e, portanto, é na formação inicial que os alunos têm a oportunidade de teorizar e praticar conhecimentos que vão lhes servir de base para um desenvolvimento profissional sólido. Há muito que fazer para que os alunos tenham uma formação inicial que envolva a discussão sobre robótica educacional para que se possa tirar proveito das tecnologias criadas pela sociedade para uma aprendizagem mais significativa e que dê aos alunos condições para integrarem os conhecimentos adquiridos com o mundo ao qual ele está inserido.

A robótica educacional aplicada em ambientes educacionais onde se pode montar e desmontar um robô ou um sistema robotizado, nas quais situações de aprendizagem podem ser criadas com dispositivos robóticos integrados a outros recursos digitais. Uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico do aluno e, ao mesmo tempo estimular a criatividade, o pensamento crítico e a experimentação, enriquecendo e diversificando a forma de ensinar.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO Samuel.; AKYNARA Aglaé.; Renata Pitta. "Minicurso: Introdução a Robótica Educacional." 62ª Reunião Anual da SBPC. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf> (2010). Acesso 10 de março de 2021.

CAVALCANTE, Michelle et al. A plataforma Arduíno para fins didáticos: estudo de caso com recolhimento de dados a partir do PLX-DAQ. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2014. p. 401-410.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) – PRODETEC, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2008.

JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo. **Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo, Casa do Psicólogo, 2002.

MARTINS, Antonio Cesar Germano et al. Robótica como Ferramenta de Inclusão Tecnológica. **Extensão em Foco**, n. 4, 2009.

MORAES, Maritza Costa. **Robótica Educacional: Socializando e Produzindo Conhecimentos Matemáticos**. 2010. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química.

PINTO, Marcos de Castro. **Aplicação de Arquitetura Pedagógica em curso de Robótica Educacional com Hardware Livre**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Informática – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

SAVIANI, Dermeval. **Educação – Do Senso Comum à Consciência Filosófica**. Coleção educação contemporânea. Ed. Autores Associados: Campinas-SP, 13. ed., 2000.