

## **ROBÓTICA EDUCACIONAL: ELEMENTO MOTIVADOR NO ENSINO DA FÍSICA E PARTICIPAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA**

**David Kelvin Galindo Gonçalves<sup>(1)</sup>; José Roberto Tavares de Lima<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Pernambuco/ - Campus Pesqueira /E-mail: davidkelvink2@gmail.com;

<sup>2</sup>Instituto Federal de Pernambuco - Campus Pesqueira/E-mail: jroberto@pesqueira.ifpe.edu.br

### **INTRODUÇÃO**

Constata-se que a robótica tornou-se uma ferramenta de auxílio às dinâmicas de ensino traduzindo-se em diversas contribuições em experiências educacionais. Este meio tecnológico vem tendo grande receptividade e a cada dia vem ganhando espaço nos meios escolares de acordo com pesquisas que facilmente são encontradas em serviços de busca na rede mundial de computadores. Para D'ABREU (2011) “a robótica foi transformada a ponto de ser lembrada como uma grande mediadora no processo de ensino e aprendizagem”. SILVA (2009) afirma que “o casamento entre a robótica e a educação tem tudo para dar certo”. E continua a descrever os motivos dessa afirmação: “o robô, como elemento tecnológico, possui uma série de conceitos científicos, que mexem com o imaginário criando novas formas de interação”. A robótica educacional aparenta ser uma atividade de entretenimento, mas consegue encaminhar um processo de ensino e aprendizagem de diversas habilidades e competências. As atividades de Robótica, além de possibilitar com que os alunos trabalhem a montagem de robôs, conseguem desafiá-los e os provocam a resolver situações-problema com contextos similares aos enfrentados na sua jornada escolar, mobilizando esforços cognitivos. Neste sentido CARVALHO (2002) comenta que o ensino de Física não pode se contentar em simplesmente solicitar ao aluno que memorize equações e as utilize em problemas elaborados fora de qualquer contexto. Segundo ele deve-se lutar por um ensino de Física que seja pautado por discussões amplas, com um constante diálogo com o mundo, com a sociedade e com os atores do processo educativo;

O presente estudo tem como um de seus enfoques, introduzir e vivenciar aplicações da robótica educacional no ensino médio associada ao ensino de física. Fica evidente que a robótica auxilia o desenvolvimento de competências nas áreas de física, matemática e programação de computadores e demais áreas do conhecimento científico, como ARAÚJO e ABIB (2003) afirmam: “[...] a possibilidade de participar de atividades nas quais os estudantes manipulem, explorem, interajam, com materiais concretos, ao invés de somente se dedicar a aulas expositivas e leituras de textos, é essencial para o desenvolvimento e o aprendizado [...]”.

Como podemos perceber nas literaturas, os autores citados evidenciam a importância de atividades diferenciadas ao longo do processo do ensino escolar, as quais funcionam como elementos mediadores entre o aluno e as ciências, aumentando assim a sua significação e contribuindo para o processo de aprendizagem (DINIZ 2012). Assim, a tecnologia robótica vivenciada através de elementos que possibilitaram a existência de um trabalho de ação e

reflexão, sempre com a participação coletiva de múltiplas possibilidades no tocante ao pensar científico ampliando o processo cognitivo.

Entende-se como pertinente dentro deste trabalho contribuir para o desenvolvimento da capacidade de autonomia dos alunos, isto é, propiciar a capacidade de se posicionar na tomada de decisões, levando os mesmos a pensarem dentro de múltiplas alternativas, inclusive, na solução de situações problemas, a partir de questionamentos, contribuindo no incremento de habilidades ligadas à lógica, noção espacial, pensamento matemático, organização e planejamento, favorecendo a integração de conceitos de diversas áreas da ciência (SILVA 2009). O projeto teve como objeto motivador central possibilitar a participação de alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), além deste propósito pretende-se desenvolver atividades interdisciplinares como a criação de projetos desenvolvendo as várias possibilidades da robótica.

É importante entender que a participação de estudantes nos eventos da OBR sedimenta o conhecimento através da tecnológica, onde é possível despertar no educando um novo olhar sobre o estudo de disciplinas antes percebidas com certo grau de dificuldade de aprendizagem, como é o caso da física (SÔNIA 2013). Dentro do contexto da escola pública, a robótica pode ser considerada como mais uma ferramenta capaz de proporcionar momentos de descobertas, do fazer e do aprender, na qual a relação professor-aluno deixa de ter a tradicional distância, permitindo uma melhor interação e deixa o estudante mais a vontade para expor os seus questionamentos.

## **METODOLOGIA**

Como base metodológica têm-se o desenvolvimento do estudo de física a partir do uso da robótica no ambiente da Escola Semi-Integral Estadual Margarida Falcão, no município de Pesqueira, estado de Pernambuco, cujo público alvo constituiu-se de alunos do ensino médio, os quais foram selecionados pelos professores da escola. O projeto contou com a preparação dos mesmos objetivando a participação em evento de competição da Olimpíada Brasileira de Robótica, fundamentado no desenvolvimento de conceitos, inicialmente, básicos e que posteriormente foi possível trabalhar a tecnologia robótica dentro de uma concepção avançada, através da supervisão do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco *campus* Pesqueira.

Serão ministrados conteúdos teóricos e principalmente abordagens de caráter prático, utilizando a plataforma LEGO Ministors NXT 2.0, em um laboratório específico contendo vários kits de robótica LEGO NXT e uma arena de competição. Para participar do trabalho, foram selecionados 12 alunos e estes agrupados em três equipes de quatro componentes, possibilitando que os mesmos desenvolvam atividades visando além da interdisciplinaridade e busca de conhecimento, e a participação na OBR.

O projeto como um todo foi desenvolvido em quatro etapas, as quais foram definidas e seguido um plano de ação, conforme os procedimentos descritos abaixo.

### **Treinamento e capacitação dos discentes bolsistas**

O desenvolvimento do projeto da Robótica Educacional LEGO, promovido pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), *Campus* Pesqueira, com intervenções em diversas escolas da rede pública, foi iniciado com uma capacitação e orientação através da coordenação do projeto e com a socialização de atividades de discentes veteranos em robótica educacional, detentores de conhecimento mais aprofundado.

O treinamento ocorreu em aproximadamente um mês e, neste período, foi apresentado os conceitos da robótica educacional e como funcionam os kits fabricados pela empresa LEGO. Logo após, foram realizadas práticas envolvendo montagem de alguns robôs e desenvolvidas programações com o software próprio em ambiente gráfico que facilita ao máximo o processo de aprendizagem. Considera-se importante destacar que o quantitativo de orientações sobre o projeto, para sua execução no ambiente da escola pública, a orientação recebida dos coordenadores também esteve associada com um conjunto de material bibliográfico relativo às temáticas de robótica, prática de ensino e educação, sendo necessário a leitura de livros, revistas científicas, manuais, vídeos e aulas específicas, destacando-se que a apropriação deste conhecimento reforçou, no domínio de inúmeros elementos de robótica educacional.

### **Treinamento dos alunos do ensino médio para a OBR**

A implementação do projeto de robótica educacional nas escolas públicas iniciou-se com um período de aproximadamente sete semanas, esse momento foi destinado a introdução aos conceitos de robótica e treinamento das equipes para a competição, sendo subdividido em dois encontros por semana com duração de três horas de trabalho. O primeiro encontro foi destinado a uma reunião com docentes, coordenadores da escola e os alunos selecionados para participar do projeto no qual realizamos uma apresentação sobre o funcionamento do mesmo.

O projeto foi desenvolvido com as equipes buscando despertar nos alunos princípios e competências, tais como: a autonomia, isto é a capacidade de se posicionar, a elaboração de projetos, tomada de decisões e desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, promover a interdisciplinaridade, a integração de conceitos de diversas áreas como: (matemática, física, lógica, tecnologia, programação de computadores, etc.).

Encontramos dois perfis de alunos, os que já tinham uma noção da robótica em Lego NXT, que inclusive tinham participado de um projeto semelhante no ano anterior e o outro com aqueles considerados novatos, com pouco ou nenhum contato com a robótica. A metodologia de ensino para os alunos que já detinham certo conhecimento de robótica ficou restrito à criação e melhoramento dos robôs utilizados na competição anterior, e que já se encontravam montados no laboratório, bem como no aprimoramento das programações e correção de erros. Para os alunos iniciantes, com pouco ou nenhum contato com a robótica em Lego NXT, o método de trabalho consistiu na explicação e realização de uma sequência de atividades práticas, dentro de uma escala estruturada desde as bases iniciais até os pontos mais

complexos. Além das construções dos robôs foram trabalhados conceitos ligados à programação, que inclui o uso contínuo de tecnologia computacional.

Em função da competição, a etapa em questão, transcorreu rapidamente devido à proximidade da OBR, tudo foi estruturado por volta de um mês, onde também tentamos fazer o equilíbrio dos conhecimentos sobre os principais tópicos sociabilizados entre os alunos novatos e os mais experientes. Sendo assim, os dois grupos aparentemente distintos trabalharam subdivididos em três equipes, e estiveram todos centrados na competição, onde foram preparados os robôs e na sequência houve o ajuste das montagens, logo após foram criadas às devidas programações responsáveis pelos movimentos dos robôs de maneira autônoma as quais deram “vida aos robôs”. Também foi possível a realização de vários testes em pista circuito, inteiramente semelhante à utilizada na competição.

### **Competição: participação na OBR**

A Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) é um evento anual e que na participação em análise, a etapa regional ocorreu entre 19 e 21 de agosto e reuniu uma quantidade muito expressiva de alunos oriundos de escolas públicas e particulares. Na participação, a organização do evento submete às equipes a superação de diversos desafios tais como: o robô seguir uma linha preta com quebra molas, regiões sem linhas e cruzamento de linhas pretas e brancas, monitorada através de sensores; desvio de obstáculos, subir rampa, reconhecer a linha prateada no topo da rampa, e por fim, o robô deve capturar duas bolas e depositá-las em um local específico. Estes desafios embora pareçam fáceis, necessitam de uma excelente montagem e programação. Em todos os deslocamentos estão evidentes conceitos básicos de física, principalmente relativos às grandezas de tempo, deslocamento, velocidade, aceleração, força, dentre outras.

A olimpíada se constituiu no principal elemento de motivação. Percebemos ganhos de aprendizagem expressas através das indagações que surgem relatadas pelos alunos após as participações. As equipes participaram de todos os desafios do evento, com bastante motivação, garra, atitude e força de vontade. A olimpíada foi realizada no estado de Pernambuco, entre as cidades de Olinda e Recife, no Classic Hall, nenhuma das equipes esteve no pódio, mas entre as oito mais competitivas em meio a tantas outras equipes, o que demonstra que houve, de fato, aprendizagem, tratando-se de uma competição de nível nacional.

Uma das mais expressivas contribuições à formação dos alunos participantes foi no tocante a novos momentos vivenciado por eles, uma experiência para a formação não apenas técnico-científica, mas direcionada à vida, como na tentativa de superação de obstáculos e desafios em meio a momentos de pressão, nervosismo e ansiedade, apesar de tudo houve muitos momentos marcantes, agradáveis de alegria e diversão que esse evento proporcionou.

## **Novos projetos com os conceitos iniciais de robótica avançada**

No período pós-competição, que durou aproximadamente quatro meses, ocorreu um encontro semanal de aproximadamente três horas de duração, onde foram revistos erros e acertos inerentes à competição, dando-se significativo destaque aos erros que estiveram mais associados à programação das máquinas. Com o acompanhamento do que foi vivenciado, foram realizados novos testes nas arenas de circuitos semelhantes as da OBR e diversos impasses foram resolvidos ou atenuados. Um dos problemas detectados, envolveu na última etapa do circuito, que envolvia a programação da garra do robô, na qual o robô após subir a rampa deveria resgatar duas bolas, e colocá-las em sua caçamba e depositá-las em um local específico. Destinou-se um certo tempo no aprimoramento e teste destas programações, com consideráveis avanços.

Em seguida, foram discutidos conceitos introdutórios de montagem e programação avançada, bem como desenvolvimento de novos projetos e programações, onde podemos aprofundar conceitos mais específicos de robótica, focando na criatividade, soluções de problemas e desenvolvimento de ideias inovadoras. Diante de um grupo com certas experiências vivenciadas até então, também ficou bem mais simples focar inúmeros conceitos de física, matemática, lógica e informática, por exemplo. Neste caso, a agregação de novos conceitos científicos permitiram um melhor desenvolvimento do estudo de robótica, ampliando o leque de possibilidades dentro de um novo olhar ou de novas perspectivas. Infelizmente não houve tempo para um aprofundamento em algum tema específico, porém o intuito final desta parte do projeto era fazer com que os alunos após o fim do mesmo se interessasse em buscar novas informações por si só.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O estudo de caso apresentado, mostrou experiências vivenciadas por alunos da rede estadual de ensino no qual foi possível trabalhar com projeto diferenciado e enfocando a aprendizagem de novos conceitos tecnológicos, especialmente vinculados às disciplinas da área de exatas, tais como a física e a matemática. Diante deste diferencial foi possível trabalhar em um ambiente com abordagens em montagens e programação de máquinas de robôs. O projeto buscou desmistificar inúmeros conceitos tecnológicos e científicos, dando ênfase ao desenvolvimento de atividades experimentais e, portanto, utilizou kits padronizados de um fabricante, no caso a LEGO, com o objetivo de tornar os experimentos mais abrangentes, mais dinâmicos e funcionais; e, neste caso, foi preservado o raciocínio dos participantes e todos agiram de maneira quase autônoma e em conformidade com a dinâmica inerente a cada indivíduo.

Também foram questionados sobre o que representou o projeto para eles, algumas das respostas dadas, mostrou que os mesmos tinham obtido habilidades diferentes das que possuíam antes, e que estavam diante de uma nova perspectiva, em função dos novos conhecimentos adquiridos com as práticas e as explicações teóricas nas diversas áreas abordadas. Sendo assim, todos os objetivos e expectativas para este projeto foram alcançadas com sucesso, onde a construção do conhecimento com uso de ferramentas tecnológicas é mecanismo de fácil defesa no campo pedagógico quando tratamos de estudar disciplinas

exatas tais como a física, a lógica e a matemática (DINIZ 2012). Estas ferramentas, estimulam o aluno a aprender. As aulas práticas, parecem ganhar vida, diante dos olhos de alunos que antes não tinham este acesso a elementos tecnológicos diferenciados.

## CONCLUSÕES

Através desse projeto procurou-se desenvolver metodologias buscando uma didática mais adaptada ao conhecimento do aluno, de forma a cativar e elevar o nível de motivação do mesmo, nunca esquecendo a finalidade do projeto. A robótica permite uma visão ampla em aplicações tecnológicas. As atividades no laboratório, entre outras finalidades, permitiram com que cada estudante expusesse suas ideias sobre os temas abordados. Além disso, é importante ressaltar que o material didático da LEGO foi ótimo para a realização de atividades práticas diferenciadas, o qual contribuiu com o melhoramento da relação entre alunos e professores, criando, naturalmente, um ambiente de debate sobre o assunto em questão.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, p. 176 - 194. (2003).

CARVALHO JÚNIOR, G. D. **As concepções de ensino de física e a construção da cidadania.** Caderno Brasileiro Ensino de Física, v. 19, p. 53-66. (2002).

D'ABREU, J. V. V. **Ambiente de robótica pedagógica, uma contribuição para o ensino médio.** Brasília. (2011).

DINIZ, R.; SANTOS, M. **A Utilização da Robótica Educacional LEGO® nas aulas de Física do 1º ano do ensino médio e suas contribuições na aprendizagem.** Artigo Científico (2012)

SILVA, A. R. **Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional.** RoboEduc (2009).

SÔNIA M. P. FERRO. **Professor: Desafios da prática pedagógica na atualidade.** Artigo Científico (2013).