



**XII ENCONTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA/Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**

**USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL UTILIZANDO PLATAFORMA OPEN SOURCE COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA**

**Autor(es): Deymes Silva de Aguiar<sup>1</sup> ; Oseias de Sousa Mourão<sup>2</sup>; Lucas Izidio de Sousa Sampaio<sup>3</sup>; Dr. Wilton Bezerra de Fraga<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física Polo Sobral; E-mail: deymes@ifpi.edu.br.

<sup>2</sup>Estudante do Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física Polo Sobral; E-mail: oseias.mr@hotmail.com.

<sup>3</sup>Estudante do Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física Polo Sobral; E-mail: lucasizidio@ifpi.edu.br.

<sup>4</sup>Docente/pesquisador do Depto de Física do IFCE Campus Sobral. E-mail: wilton@fisica.ufc.br.

**Resumo:** Ensinar Física para alunos do ensino médio sempre foi um grande desafio para os professores, fazer com que a aprendizagem seja significativa não é uma tarefa simples, já que temos atualmente uma metodologia de ensino que não acompanha as novas sociedades da informação, sendo assim, ensinar Física de maneira tradicionalista não é suficiente. Este trabalho mostra a utilização da robótica educacional utilizando plataforma *Open Source* Arduino como ferramenta didática de baixo custo para o ensino de Física no ensino médio, foi utilizado a robótica para abordar fenômenos físicos tais como mecânica, eletricidade, óptica, eletromagnetismo, dentre outros conhecimentos interdisciplinares, tais como, matemática, informática e feito uma análise qualitativa dessa utilização da robótica para o ensino de Física para alunos do 1º ano do Ensino Integrado ao Médio dos cursos de Técnico em Informática e Técnico em Eletrotécnica para alunos do IFPI Campus Parnaíba e verificado as contribuições dessa ferramenta para uma aprendizagem significativa de fenômenos físicos, como também outras contribuições tais como participação em grupos e motivação dos alunos.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem; Ensino de Física; Robótica;

## INTRODUÇÃO

A dificuldade na implementação de uma metodologia satisfatória para o ensino de física nas escolas sempre esteve associada à capacidade de abstração dos alunos e a um currículo escolar predominantemente conteudista. O que pode ser atribuído em parte à utilização de metodologias tradicionais, onde o professor se apresenta como um repetidor do que é mostrado nos livros didáticos, e o aluno um receptor das informações repassadas pelo docente. A partir desses problemáticos diversos estudos propõem metodologias alternativas de ensino que buscam facilitar a compreensão, bem como motivar os alunos para o estudo de física (Pires e Veit, 2006; Souza et al., 2011; Silva, 2011).

De acordo com Pelizzari et al., (2002), para que a aprendizagem possa ser significativa, o conteúdo abordado pelo professor deve ser incorporado às estruturas de conhecimento do aluno. Somente dessa forma, o novo conteúdo passa a ter significado a partir de seu saber prévio, e a aprendizagem deixa de ser mecânica ou repetitiva. O uso de metodologias alternativas possibilita este tipo de aprendizagem. Aulas práticas experimentais e a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC) têm se mostrado uma importante ferramenta nesse processo (Pires e Veit, 2006; Fonseca et al., 2013; Carvalho e Amorim, 2014).

Outra forma de se alcançar a aprendizagem significativa é a interdisciplinaridade. Segundo os

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCN+ (MEC, 2002), a interdisciplinaridade é uma articulação entre áreas que “envolve uma sintonia de tratamento metodológico que pressupõe a composição do aprendizado de conhecimentos disciplinares com o desenvolvimento de competências gerais”. Desse modo, deve haver uma integração dos conhecimentos específicos de diferentes áreas, voltada para a solução de problemas.

Interdisciplinaridade pode ser abordada a partir do desenvolvimento de projetos voltados para o ensino. Para o aluno, fazer parte de um projeto, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar. Trabalhar em grupo produz flexibilidade no pensamento do aluno, auxiliando-o no desenvolvimento da autoconfiança necessária para se engajar numa dada atividade, na aceitação do outro, na divisão de trabalho e responsabilidades e na comunicação com os colegas. Fazer parte de uma equipe exercita a autodisciplina e o desenvolvimento de autonomia e auto monitoramento (PCN+, 2002)

Os avanços tecnológicos dos últimos anos possibilitaram ao professor a utilização de novas ferramentas voltadas ao ensino. De difícil acesso em anos anteriores, a internet e a utilização de softwares trouxeram para sala de aula simulações de fenômenos antes observados somente em laboratórios bem equipados. Podemos ainda citar como resultado dos avanços tecnológicos: vídeo aulas, experimentos com interface de aquisição de dados e a robótica educacional. Entretanto, a falta de capacitação do professor e/ou a infraestrutura insuficiente, no caso das escolas públicas, ainda são obstáculos à aplicação satisfatória de tais ferramentas em metodologias alternativas de ensino (Medeiros, 2002; Pires e Veit, 2006).

A robótica educacional possui grande potencial para sua aplicação como ferramenta de ensino, entretanto, a necessidade de importação dos equipamentos necessários (Kits) pode tornar a sua implementação bastante onerosa, além dos problemas relacionados à falta de capacitação do educador e da infraestrutura limitada das escolas, já citados anteriormente. Uma alternativa possível, do ponto de vista financeiro e metodológico, é a utilização da plataforma Open-Source Arduino, composta por hardwares e softwares livres.

## **MATERIAL E MÉTODOS ou METODOLOGIA**

A ideia principal do projeto foi que os alunos pudessem, através de materiais de baixo custo, desenvolver um robô seguidor de linha utilizando para isso fazer uma relação entre os conteúdos vistos nas aulas de Física com o desenvolvimento do robô. Isso permitiria que os alunos além de compreender e relacionar de forma prática os conteúdos vistos em sala de aula, também aplicasse seu conhecimento prévio, adquirido tanto de suas experiências anteriores, quanto nas salas de aula dos diversos cursos do campus. Participou do projeto alunos do ensino técnico integrado ao médio dos cursos de eletrotécnica, desenvolvimento de software e edificações, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI Campus Parnaíba.

As atividades se realizaram sob forma de um curso de Robótica, onde os alunos iriam aprender a criar um robô seguidor de linha que desvia de obstáculos utilizando materiais de baixo custo juntamente com a plataforma Open Source Arduino por ser mais acessível para os alunos e para o professor, já que kits comerciais de robótica educacional possuem geralmente um preço menos acessível para os alunos da escola pública.

Para aprender a montar e manusear o robô os alunos tiveram aulas de Física de modo a compreender diversos fenômenos físicos associados ao movimento e criação do robô, tais como mecânica, eletricidade e óptica. Os materiais utilizados para cada robô montado foram: 01 Arduino Uno, 4 Rodas com Caixa de Redução, um Chassi em MDF, parafusos, fios elétricos, 01 ponte H, 02 sensores de refletância, 01 sensor ultrassônico, baterias, com um custo aproximado de R\$ 180 reais por robô.

As aulas foram ministradas no contra turno e foi realizado apenas por 12 alunos devido aos recursos materiais para a realização do projeto, foram utilizados materiais para a construção de 3 robôs, divididos, portanto 4 pessoas por grupo, os grupos também eram misturados por alunos tanto

do curso de eletrotécnica quanto por alunos de informática, o objetivo era utilizar os conhecimentos prévios dos alunos para o desenvolvimento do projeto.

As aulas ocorriam em 4 horas semanais e teve carga horária total de 40 horas, totalizando 10 encontros. Nos dois primeiros encontros foi feita uma pequena introdução de lógica de programação e foi realizado um preparo de como utilizar o Arduino e como usar alguns sensores e atuadores que seriam utilizado no projeto, depois foram desenvolvidos atividades por grau de dificuldade juntando tanto a parte teórica quanto a parte prática, por exemplo, ao ensinar sobre a utilização dos sensores de refletância antes era abordado assuntos sobre óptica e eletromagnetismo associando ao funcionamento dos sensores, na aula sobre sensor ultrassônico foi abordado conceitos de acústica e fenômenos ondulatórios, assim, durante o desenvolvimento do robô seguidor de linha os alunos aprenderam diversos conceitos físicos, como óptica, mecânica, eletricidade, acústica, eletromagnetismo, torque, entre tantos outros. Ao final do curso os alunos em grupos foram capazes de desenvolver seu próprio robô como também compreender melhor diversos fenômenos físicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado durante todas as atividades que houve uma intensa participação da turma, eles não apenas esperaram os conhecimentos como também o buscaram através da prática e da pesquisa. Em todas as aulas houve também várias discussões sobre os fenômenos físicos ali presentes na atividade prática, esses questionamentos foram muito significativos para uma melhor compreensão dos fenômenos físicos presentes nessas atividades práticas.

Os alunos conseguiam fazer uma relação daqueles fenômenos para o desenvolvimento do robô com outros fenômenos do cotidiano, fazendo com que houvesse uma melhor compreensão desses fenômenos.

Houve algumas dificuldades devido a uma falta de recursos materiais, tais como alguns componentes eletrônicos, porém, os alunos conseguiram reutilizar alguns materiais em sucatas eletrônicas, tais como fios e baterias.

Infelizmente não foi possível adquirir materiais para o curso de robótica pelo Campus devido a cortes de verbas pelo poder público federal, por isso, as turmas tiveram que ser pequenas pois todo o material foi adquirido pelo professor, assim, quando houver um financiamento de materiais de robótica na escola este poderá ser perfeitamente utilizada não apenas em minicurso como também dentro da carga horária de física para toda a turma.

Apesar dos custos de materiais de robótica educacional terem diminuído nos últimos anos, ainda é um fator que dificulta a aquisição por parte dos alunos e professores, é preciso que o poder público faça aquisições para serem utilizadas pelos professores, além de ofertar cursos para preparação dos mesmos já que esses conhecimentos não são ofertados nas disciplinas curriculares do professor de Física. Outra dificuldade é a aquisição de materiais específicos para o ensino de Física utilizando a robótica educacional, os materiais encontrados possuem ainda uma linguagem muito técnica que dificulta tanto para alunos quanto para professores de Física para melhor fazer uma relação no ensino.

## FIGURAS



Figura 01  
Aulas de robótica  
Fonte: Próprio autor



Figura 02  
Aulas práticas  
Fonte: Próprio autor



Figura 03  
Robôs desenvolvidos por alunos  
Fonte: Próprio autor

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da robótica educacional é uma ferramenta importante para uma mudança nessa nova era da educação. Este trabalho mostrou que apesar de diversos problemas que a escola pública ainda tem que enfrentar, a utilização de tecnologias voltadas para a educação pode trazer muitos benefícios aos nossos estudantes, contribuindo de forma relevante para o ensino de Física, e servindo também à interdisciplinaridade, inserindo a relação professor-aluno como protagonista principal dessa inovação no ensino.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física e aos professores envolvidos no curso, ao CNPq pelo fomento de bolsa de pesquisa, ao meu orientador Dr. Wilton Bezerra de Fraga, ao IFCE e UVA Polo Sobral pela oportunidade de mostrar minhas pesquisas e pelo aprendizado durante o mestrado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Luiz Raimundo Moreira de, e AMORIM, Helio Salim de. Observando as marés atmosféricas: Uma aplicação da placa Arduino com sensores de pressão barométrica e temperatura. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 36, n. 3, p. 3501, 2014.

FONSECA, Monaliza, et al. O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 35, n. 4, 4503 (2013).

MEDEIROS, Alexandre e MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 24, n. 2, 2002.

PCN+ Brasil - Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. PCN+ Brasília, 2001. Disponível em [http://cenp.edunet.sp.gov.br/Ens\\_medio/em\\_pcn.htm](http://cenp.edunet.sp.gov.br/Ens_medio/em_pcn.htm), acesso em 20 abr 2016.

PELIZZARI, Adriana, et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC, Curitiba*, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PIRES, Marcelo Antonio e VEIT, Eliane Angela. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 241 - 248, 2006.

SILVA, Mauro Costa da. Entendendo o funcionamento dos circuitos elétricos. *Física na Escola*, v. 12,

n. 1, 2011.

SOUZA, Anderson R. de, et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 1, p. 1702, 2011.