

# Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o Ensino da Física

Hélio dos Anjos Rodrigues de Souza<sup>1</sup>, André Lucas Souza Reis<sup>1</sup>, João Antônio Pereira da Silva<sup>1</sup>, Jadson Diego Amorim Silva<sup>1</sup>, Laécio Araújo Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Aluno do Ensino médio integrado em informática

CEP 56314-520 – Petrolina – PE – Brasil

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – COINFO - Coordenação de informática

{heliorr7, andrelucas756, joaoantoniopereiradasilva, jadson.diego.amorim}@gmail.com, laecio.costa@ifsertao-pe.edu.br

**Abstract.** *Teaching Physics is a major challenge in schools because its subject works with concepts that often can become too abstract to work only using whiteboards or a simple slide presentation. Learning Objects (LO) have come to help with defining the subject as it brings a practical demo of what is being taught. This work describes the creation of an OA to help with the kinematics-related subject. For this, a racetrack was built with sensors capable of identifying the variables needed to calculate speed and acceleration averages of a body. This learning object was used in a Physics class in order to assess the level of assimilation of students with the subject approached.*

**Resumo.** *O ensino da física é um grande desafio nas escolas, pois a disciplina trabalha com conceitos que, muitas vezes, podem se tornar abstratos demais, para se trabalhar apenas utilizando uma lousa ou um simples slide. Os Objetos de Aprendizagem (OA) vêm para auxiliar na fixação dos conteúdos, uma vez que trazem uma demonstração prática do que está sendo trabalhado. Este trabalho descreve a criação de um OA, para auxiliar nos conteúdos relacionados à cinemática. Para isso, foi criado uma pista constituída com sensores capazes de identificar as variáveis necessárias para calcular a velocidade e a aceleração média de um corpo. Este objeto foi aplicado em uma aula de Física afim de avaliar o nível de assimilação dos alunos com os conteúdos abordados utilizando o objeto de aprendizagem produzido.*

## 1. Introdução

O ensino da física tem sido um grande desafio para os professores, uma vez que a disciplina, por várias vezes, trata de objetos que não estão presentes durante a explicação do professor, o que pode tornar mais difícil aos alunos conseguirem compreender os conceitos abordados. (Soegeng 1998 apud Medeiros & Medeiros 2002; Trampus & Velenje 1996 apud Medeiros & Medeiros 2002).

Os Objetos de Aprendizagem (OA) aparecem como uma forma de auxiliar o aluno no processo de aprendizagem, uma vez que os mesmos possibilitam a compreensão dos conceitos abordados através de aplicações práticas. Os OAs ajudam a montar os conhecimentos desenvolvidos em sala de aula como se fossem um quebra-cabeça, consolidando os conhecimentos (HODGINS 2001 apud DUTRA & TAROUÇO 2006).

Tendo como norte auxiliar o ensino da física no ensino médio, este trabalho demonstra a construção de um objeto de aprendizagem que proporcione o aprendizado dinâmico utilizando materiais de baixo custo. Para isso foi utilizado: materiais reciclados para a construção da parte física, uma plataforma de prototipação eletrônica, Arduino, que conta com uma grande gama de componentes que podem ser manipulados para os mais diversos fins, sensores e display compatíveis com o Arduino.

## **2. Trabalhos correlacionados**

Através de uma pesquisa manual no Google acadêmico, foram encontrados diversos trabalhos relacionando o uso de OA no ensino da física, como destaque há os trabalhos de ROSA et. al. (2013) e BENITTI et al. (2009).

ROSA et. al. demonstra a construção de um robô didático de baixo custo a ser inserido em um contexto educacional do ensino da física, enquanto BENITTI et. al. aborda a forma com a qual a robótica auxilia os alunos no desenvolvimento de algumas capacidades específicas, tais como, a capacidade de elaborar hipóteses e investigar soluções para problemas.

## **3. Tecnologias envolvidas**

Para o desenvolvimento deste projeto foi escolhido a plataforma de prototipação eletrônica, Arduino, devido as suas vantagens como por exemplo: a) O Arduino é utilizado em uma grande variedade de projetos como videogames, robôs e automação residencial, automação industrial e etc; e b) Ele é um microcontrolador tão pequeno que cabe na palma de sua mão e vem sendo adotado como a ferramenta preferida das comunidades de desenvolvedores e fabricantes interessados na construção e prototipagem de seus próprios projetos (EVANS; NOBLE; HOCHENBAUM, 2011).

Após testes realizados, concluiu-se que seria mais viável utilizar sensores LDR's (Light Dependent Resistor) por se adequar melhor ao projeto do que os sensores piezoelétrico devido a precisão na coleta dos dados. "O LDR é um resistor que varia sua resistência quando exposto à luz" (De Rodrigues & Cunha. 2014).

Para a coleta dos dados na pista foi utilizado um LED (Light Emissor Diode) de alto brilho como foi a fonte de luz para atuar em conjunto ao LDR. O LED emite um feixe de luz, assim que o carro passar pelo LED interromperá o feixe de luz, variando a resistência do LDR causando a diferença de sinais, percebendo-se que alguma coisa passou no local em determinado momento. Além desse sensor, a pista conta com um pequeno monitor de LCD 16x2 que apresenta o resultado do cálculo da velocidade e aceleração média entre os pontos (sensores), dispostos na pista.

Para este projeto, utilizou-se um carrinho de controle remoto, modificado, para andar sozinho assim que ligado. Para isso foi inserida uma placa Arduino que controla (através de programação) a força dos motores.

### 3.1. Construção do OA

O OA desenvolvido foi dividido em duas partes: a primeira é uma pista de tamanho 43cm por 183cm construída com madeira reciclada e sensores LDR posicionados em pontos pré-estabelecidos. A distância entre o primeiro e segundo sensor LDR é de 42,5 cm, entre o segundo e o terceiro sensor LDR é de 49,5 cm e entre o terceiro e o quarto sensor LDR é de 43,5 cm. Tais pontos foram definidos para que se possa ter um maior intervalo para medição nos tamanhos da pista confeccionada. A placa Arduino faz a leitura dos sensores (coletando os dados necessários), interpreta os dados e efetua os cálculos referente à velocidade e aceleração média do carro. Um display de LCD (em inglês Liquid Crystal Display) foi utilizado para apresentar os resultados dos cálculos.

A segunda parte do desenvolvimento do OA foi o desenvolvimento do carro que percorrerá a pista. Este objeto foi fruto da modificação de um carro de controle remoto onde foi incluído uma placa Arduino para controle da potência e direção do carro.

### 3.2. Fases de desenvolvimento

Inicialmente foi desenvolvida uma pista, onde foram alocados 4 sensores LDR para identificar a passagem do carro através dos sensores alocados na pista, conforme na figura 1. Posteriormente, utilizando a interface do Arduino, foi codificado um software capaz de realizar a leitura dos sensores LDR que marca o tempo de inicialização e o tempo percorrido durante a pista. Logo em seguida, executa os cálculos das equações de velocidade e aceleração entre os pontos.

Além de efetuar os cálculos do movimento uniformemente variado aplicados no conteúdo de cinemática, o OA apresenta outros conceitos como velocidade constante, movimento acelerado, retardado e uniformemente variado.

Depois da montagem da pista e realização de alguns testes, começou a ser adaptado o carro que será usado na mesma. Utilizando o Arduino, foi codificado um software que permite ter uma variação na força do motor, causando diferença de velocidade e aceleração para o carro a fim de se obter variações nos cálculos.

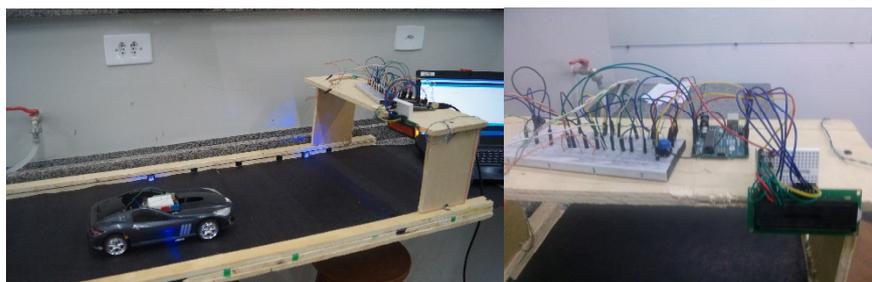


Figura 1. Modelo e circuito do OA construído para a aplicação

### 3.3. Da Aplicação a Avaliação do OA

O OA foi aplicado em sala de aula de turmas distintas do ensino médio, sendo elas: 3º ano de Informática, 3º ano de Eletrotécnica, 2º ano de Química e 3º ano de Edificações. Ao final da aplicação, os alunos responderam a um questionário cujo o intuito foi de avaliar o OA e conhecimentos por ele produzido.

Durante a aplicação do OA, os alunos foram bem participativos e comunicativos, interagindo positivamente com o projeto. Ao longo do questionário aplicado, foi percebido que o OA teve

uma boa recepção por parte dos alunos e que ainda obteve uma boa avaliação no uso da ferramenta proposta, conforme figura 2.

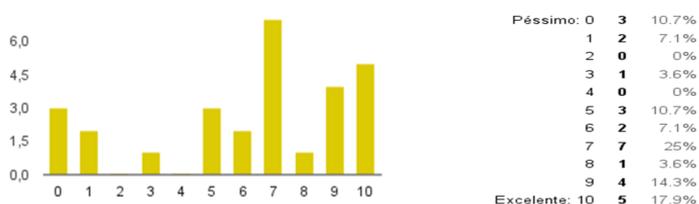


Figura 2. Avaliação da OA - Objeto facilitou a aprendizagem do conteúdo em questão?

#### 4. Conclusão

O presente artigo buscou desenvolver uma metodologia motivacional para o ensino da física através do desenvolvimento de um OA dinâmico. Dessa forma, o aluno poderá pôr em prática o conhecimento Abstrato-Concreto e desenvolver as habilidades exigidas pela matéria de física. O OA em questão vem com uma ideia de mostrar aprendizagem lúdica desmistificando a complexidade do ensino de alguns conceitos de física.

#### 5. Referencias

DE RODRIGUES, Rafael Frank; CUNHA, Silvio Luiz Souza. Arduino para físicos. Disponível em <[http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/rodrigues\\_v25\\_n4.pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/rodrigues_v25_n4.pdf)>. Acesso em 14 de dezembro 2015.

DUTRA, Renato Luís de Souza; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Objetos de Aprendizagem: uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design. **RENOTE**, v. 4, n. 1, 2006. Disponível em <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/13862/7783>>. Acesso em 31 de outubro 2015.

EVANS, Martin; NOBLE, Joshua; HOCHENBAUM, Jordan, **Arduino em Ação** Novatec Editora, 29 de agosto de 2011. Disponível em <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=shlQAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=Vantagens+Arduino&ots=P01Py\\_85Hr&sig=IUIETJAUcu2QOTj7IulHYvq2NZw#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=shlQAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=Vantagens+Arduino&ots=P01Py_85Hr&sig=IUIETJAUcu2QOTj7IulHYvq2NZw#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em 31 out. 2015.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias de. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 77-86, jun. 2002. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172002000200002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172002000200002&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 31 out. 2015.

ROSA, Álvaro Becker da; SPALDING, Luiz Eduardo Schardong; TRENTIN, Marco Antonio; TEIXEIRA, Adriano Canabarro; Construção de um robô didático com material alternativo para aulas de Física; 2013; Disponível em <[http://www.if.ufrgs.br/mpef/5eeefis/sistema/eeefis\\_publicacao.php?tipo=1](http://www.if.ufrgs.br/mpef/5eeefis/sistema/eeefis_publicacao.php?tipo=1)> acessos em 07/12/2015.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavasori; VAHLICK, Adilson; URBAN, Diego Leonardo; KRUEGER, Matheus Luan; HALMA, Arvid; Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio; 2009; Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2166>> acessos em 07/12/2015.