

ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS: EXPERIMENTO DO PÊNDULO SIMPLES USANDO ARDUÍNO

Autor: Edilma Ferreira da Silva ¹; Co-autor: Hallyson da Silva Pinto ²; Co-autor: Júlio César de Queiroz Silveira ³; Co-autor: Franklin José Almeida ⁴;
Orientador: Luciano Feitosa do Nascimento ⁵

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB,
edilma.ferreira@academico.ifpb.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, hallysondasilva@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, julioqueiroz15@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB,
franklin.almeida@academico.ifpb.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, luciano.nascimento@ifpb.edu.br

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é uma ação política, cultural, social e pedagógica, estimulada em defesa dos direitos de todos os estudantes estarem juntos, sem nenhum tipo de discriminação. A nossa Constituição Federal garante o direito à igualdade (art. 5º), e trata, nos artigos 205 e seguintes, do direito de TODOS à educação. Além disso, elege como um dos princípios para o ensino, a igualdade de condições de acesso e permanência na escola. (art. 206, inc. I).

No Brasil, o atendimento as pessoas com deficiência teve início na época do Império e passou ser fundamentada apenas em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 4.024/61, que aponta os direitos dos “excepcionais” no sistema geral de ensino. A física, dentre as ciências naturais, é uma das disciplinas que exige o maior grau de abstração no seu aprendizado. A experimentação, como um dos alicerces para o ensino dessa ciência é fundamental para a compreensão dos alunos. Não é de hoje que existem discussões em relação à importância das atividades experimentais. De acordo com Araújo e Abib (2003), as primeiras orientações sistematizadas para o ensino com atividades experimentais foram publicadas na Inglaterra por Edgeworth & Edgeworth (Edgeworth, 1815).

Em meios aos desafios encontrados pelo professor, ensinar Física para alunos com deficiência visual, merece destaque, pois até os alunos videntes sofrem com a abstração, então o que presumir daqueles que não podem contar com a visão. De acordo com o Decreto nº 5.296 são considerados deficientes visuais duas categorias de pessoas, os cegos e os que possuem baixa visão (BRASIL, 2004). Segundo Vygotsky, “O cego se refina de um modo compensador a capacidade do tato, não através do aumento da sensibilidade, mas sim através da exercitação e da observação e da compensação das diferenças” (VYGOTSKY, 1997, p. 84).

Em síntese, na lógica da inclusão, as diferenças individuais são reconhecidas e aceitas e constituem a base para a construção de uma inovadora abordagem pedagógica. Nessa nova abordagem, não há mais lugar para exclusões ou segregações, e todos os alunos, com e sem deficiência, participam efetivamente (Rodrigues, 2003). Visando auxiliar o professor de física que possuem em suas salas de aula deficientes visuais, apresento neste artigo uma atividade experimental adaptada para esses alunos, com a preocupação para que participem ativamente das aulas e possa com os experimentos melhorar o entendimento conceitual e observar os fenômenos. Trabalhamos inicialmente na produção de um pêndulo simples que sua

elaboração consiste no uso do Arduíno, para acrescentar uma resposta sonora para esses alunos, dando assim uma noção de período.

Como já citado a importância da experimentação no ensino de física, devemos tomar alguma atitude, quando não temos tal estrutura como equipamentos, laboratórios, etc. Para sanar tais dificuldades, alguns autores (Raag et al., 2005, Cavalcante e Tavolaro, 2000, Aguiar e Laudares, 2001) expõem sugestões. Entre as diversas ações sugeridas, a incorporação de novas tecnologias. Nessa caminhada para buscar novas ferramentas simples para conectar projetos experimentais, computadores, e custos relativamente baixos, em 2005 iniciou-se na Itália o projeto de uma interface extremamente poderosa que une simplicidade e eficiência, chamada Arduíno (Arduíno, 2005).

O Arduíno é uma plataforma de prototipagem eletrônica criado com objetivo de permitir o desenvolvimento de controle de sistemas interativos, de baixo custo e acessível a todos. A placa que utilizamos foi o Arduíno Uno, que possui uma placa microcontroladora baseada no ATmega328. Possui 14 pinos de entrada/saída digital (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entrada analógica, um cristal de quartzo de 16 MHz, uma conexão USB, um conector de energia, um conector ICSP e um botão de reset. Ele contém tudo o que é necessário para suportar o microcontrolador (Arduíno, 2005). O Arduíno pode ser utilizado com uso de linguagem de programações acessíveis e de fácil aprendizagem baseada em C/C++. Tornando assim, uma ferramenta que pode ser usada em diversas situações no laboratório e na sala de aula.

Com o uso de uma ferramenta acessível como o Arduíno, aproveitamos para fazer uma ligação entre a inclusão educacional e uso de novas tecnologias, dentre os assuntos de oscilações harmônicas, o pêndulo simples foi o assunto escolhido para ser trabalhado nesse artigo, iremos comentar como foi feita a montagem da base, programação e teste do experimento, onde a ideia principal é dá uma noção de período ao deficiente visual.

METODOLOGIA

A inclusão é um desafio, que ao ser devidamente enfrentado pela escola comum, provoca a melhoria da qualidade da Educação Básica e Superior, pois para que os alunos com e sem deficiência possam exercer o direito à educação em sua plenitude, é indispensável que essa escola aprimore suas práticas, a fim de atender às diferenças. Em caso de deficiência visual, deve-se disponibilizar aos alunos o material didático necessário em Braille, além de buscarem conhecer e aprender a utilizar ferramentas de comunicação, que por sintetizadores de voz e tato possibilite aos cegos ler e compreender.

O ato de experimentar no ensino de física é de extrema importância para romper o alto grau de abstração desta ciência, que muitas vezes é trabalhada de forma muito teórica, monótona e pouco didática. Para os deficientes visuais esse abstrairmento é ainda mais acentuado. De acordo com Masine, “É compreensível que os estudantes com deficiência visual tenham grandes dificuldades com a sistemática do ensino de Física atual, visto que o mesmo, invariavelmente fundamenta-se em referenciais funcionais visuais” (Masine, 2002).

Portanto, pretende-se com esse trabalho, desenvolver, juntamente ao Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), materiais em Braille para que as atividades experimentais sejam trabalhadas de igual maneira com os deficientes visuais. Os roteiros são adaptáveis a partir dos trabalhados com os demais alunos para que não haja

mudança na abordagem do experimento e na exploração dos conhecimentos adquiridos na aula teórica do conteúdo.

Daremos uma ênfase também ao baixo custo do experimento realizado, onde proporcionamos a todos a oportunidade de reproduzir em suas diversas realidades. Analisamos os materiais que seriam mais viáveis para aplicação, tendo em vista o baixo custo, durabilidade e acessibilidade dos materiais. Escolhendo o assunto, linguagem de programação, material para a base do experimento, montagem e teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fizemos um levantamento de algum experimento que apresentasse uma maior dificuldade, mas tanto para o aluno como para o professor, em base desse levantamento, escolhemos o uso do pêndulo simples. O pêndulo simples consiste em uma haste que contém um fio inextensível, na extremidade uma massa presa no fio, lembrando que o pêndulo simples só será MHS para ângulos pequenos, podemos assim calcular o período que pode ser dado pelo produto entre dois π (π) e a raiz quadrada da razão entre o comprimento do fio L e a constante da gravidade g . O experimento tem o objetivo principal demonstrar uma noção de período para um deficiente visual, mas também, para os demais alunos, sendo uma atividade de inclusão na sala de aula.

A base para o equipamento feito de MDF, para acoplar a parte elétrica do experimento, na parte superior da base estará à haste feita de cano, material usada em encaiação de casa, material muito fácil de adquirir, pintamos o material, usamos também linha de costura e a esfera presa a extremidade do fio. O Arduíno por ser barato, funcional e fácil de programar, se torna um dispositivo acessível para nosso trabalho, sendo “constituído por um microcontrolador Atmel, circuitos de entrada/saída e que pode ser facilmente conectada à um computador e programada via IDE (*Integrated Development Environment*) utilizando uma linguagem baseada em C/C++, sem a necessidade de equipamentos extras além de um cabo USB” (Thomsen, 2014). Quando acoplamos a parte elétrica do experimento, o movimento pode ser explicado, como quando solta a esfera preso na extremidade do fio L , formado um ângulo pequeno com o ponto de equilíbrio, obteremos o período, ou seja, quando a esfera oscilar formando um ciclo, que começa no ponto que a esfera foi solta, indo até o outro ponto oposto ao movimento e voltando para o ponto de início, obtendo assim, o período do movimento, para o aluno deficiente visual a esfera vai corta o sinal de luz entre os LED's emitindo assim um sinal sonoro. O experimento junto com o roteiro adaptado em Braille deve ser inicialmente aplicado com um professor ou acompanhado de um profissional responsável.

CONCLUSÕES

O presente trabalho, fruto de uma necessidade, onde com isso temos um ferramenta a mais para efetivar essa inclusão, com o uso de novas tecnologias e um bom planejamento e desenvolvimento, vem só alavancar o ensino de conceito e assuntos que seriam abstratos. Com algo que seja mais concreto, eles vêm absorver e questionar mais, tanto do conceito passado como também, da elaborada daquele instrumento. Assim pode ser interligado com outros assuntos da Física, como uso de resistores, fonte, tensão, LED's e assim por diante, despertando a curiosidade e trazendo um meio a mais para executar a inclusão educacional.

REFERÊNCIAS

Arduíno (2005) Página oficial da Plataforma Arduíno. Disponível em: < www.arduino.cc >, Acesso em: 08 de setembro de 2018.

CAMARGO, Eder Pires. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de física**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

CAMARGO, Eder Pires.; SILVA, Dirceu. **Atividade e material didático para o ensino de Física de alunos com deficiência visual: Queda dos objetos**. Anais Eletrônicos: Atas do IV ENPEC, 2003.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado **Federal**: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

Inclusão: Revista da Educação Especial/Secretaria de Educação Especial. v.1, n.1 (out, 2005). Brasília – Secretaria de Educação Especial, 2005.

LDB – Leis de Diretrizes e Bases. **Lei nº 9.394**. 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>, Acesso em: 12 de Setembro de 2018

O acesso de alunos com deficiência às escolas e classes comuns da rede regular / Ministério Público Federal: Fundação Procurador Pedro Jorge de Melo e Silva (organizadores) / 2ª ed. rev. e atualiz. . Brasília: Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão, 2004.

THOMSEN, Adilson. **O que é Arduíno?** . Disponível em: < www.filipeflop.com >, Acesso em: 08 de setembro de 2018.