

DISCUTINDO ENERGIA MECÂNICA COM AUXÍLIO DE JOGOS CONFECCIONADOS COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Giliandson de França Aguiar¹
Thiago Vinícius Sousa Souto²

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivenciada por estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, do Instituto Federal de Pernambuco, campus Pesqueira, na formatação de uma oficina didática com temática Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS para o ensino dos conceitos de energia mecânica a partir do material de baixo custo. Nas próximas partes realizaremos uma breve descrição de cada um desses pontos.

De acordo com os conceitos de CTS, montamos uma oficina com experimento a partir da utilização do material de baixo custo, de forma que possa ser interagido como um jogo, do qual, os alunos possam interligar os conceitos teóricos e experimentais do assunto proposto, além de transformar reciclagem em tecnologia, compreendendo a ciência dentro do contexto social vivenciado na atualidade. Para tal projeto, foi abordado como problematização o seguinte tema “como vencer uma corrida de carrinhos com material de baixo custo?”. Outro motivo pela escolha do material alternativo deve-se ao considerarmos que a grande maioria das escolas públicas não disponibilizam um laboratório de física, e se possuem, não é adequada a todos os assuntos.

A partir do conhecimento do pressuposto apresentado, podemos adequar a oficina ao assunto de energia, que durante o processo de ensino, será dada ênfase às definições do sistema conservativo, baseando-se na conservação da matéria de Antoine Lavoisier (1785): “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, associando esse conceito à energia, podemos afirmar que quando ela se conserva, se transformará em outro tipo de energia. Para este projeto, podemos destacar dois tipos de energias bastante comuns, a energia potencial (gravitacional e elástica), que é a energia que fica “armazenada” devido à configuração dos corpos em um determinado sistema, e energia cinética, que está relacionada ao movimento dos corpos. Existe também energias dissipativas, provocadas, por exemplo, pelo atrito, ar, calor, o som.

É sábio destacar a importância que tem para os alunos manipularem a experimentação. Carvalho (2010) destaca em seu livro *Ensino de Física* o problema que a aula experimental trás, caracterizada como “receita de cozinha”, do qual os alunos são submetidos a métodos de montagens já estabelecido, e é só seguir o passo a passo. Pensando nessa dificuldade do ensino experimental que Carvalho destaca, criamos um tipo de método do qual deixa o aluno mais à vontade para criar o seu próprio experimento, estimulando e orientando cada um, veremos mais na frente que cada aluno montou o seu de maneira semelhante, porém distintos. Segundo Moreira (2015), a motivação aos alunos ajuda eles a confrontar seus conhecimentos prévios associando aos fenômenos físicos de tal forma que proporciona os conceitos teóricos a uma aprendizagem crítica e a visão melhorada do mundo que os cerca. Usando desse conhecimento prévio dos alunos, espera-se que seja facilitado o entendimento

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, *campus* Pesqueira, bolsista do PIBID CAPES, gili.fisica@gmail.com;

² Mestre em Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, docente do IFPE, *campus* Pesqueira, thiago.souto@pesqueira.ifpe.edu.br.

do processo de montagem do experimento, como do assunto que o envolve, pois relacionamos exemplos práticos com o dia a dia.

Almeja-se que ao despertar o interesse nos alunos, e orientá-los devidamente, eles possam construir seus respectivos experimentos com os materiais oferecidos, sendo indispensável que eles saiam da oficina sabendo explicar a física por trás da sua aplicação. Uma das preocupações é conseguir adequar o tempo da oficina ao que está sendo proposto. De acordo com os resultados obtidos nas oficinas aplicadas, faremos uma análise crítica de forma geral sobre o desempenho dos alunos, se de fato, conseguiram aprender sobre a conservação de energia, destacando a importância de como o “jogo para o ensino de física” é relevante para o ensino da energia mecânica. Para melhor entendimento sobre esse projeto, faremos um levantamento da descrição dos materiais utilizados, detalhamento também o processo de aplicação das oficinas.

METODOLOGIA

A partir das discussões de CTS, houve a preparação inicial com debates e teorizações sobre como aplicar essa abordagem em uma oficina para o ensino de física, seguido do processo de seleção do assunto e do experimento para ser preparado. O experimento tinha que se adequar ao assunto escolhido e na abordagem vivenciada nos debates, de forma que pudesse ser preparado com material reciclável. A escolha do experimento deu-se baseado nas pesquisas efetuadas em livros, sites e vídeos da internet sobre experimentos de energia mecânica com materiais alternativos. Dentro desta pesquisa, o “Carrinho movido a balão” foi selecionado, pois, se adequa perfeitamente na proposta do projeto, e demonstra clareza nos conceitos físicos do tema, sendo algo muito prático de monta. Após a escolha da oficina, iniciou-se a busca pelos materiais.

A oficina foi aplicada em dois momentos, o primeiro foi realizado no dia 28 de maio de 2019, às 19:30, tendo duração de uma hora, na III Semana de Matemática do IFPE *campus* Pesqueira. A divulgação foi realizada pela própria instituição, alunos e professores. No dia houve a preparação da sala, organização de bancas, verificação dos materiais utilizados, como computador e projetor. Durante a oficina, cerca de 25 alunos do curso de Licenciatura em Física compareceram. Iniciamos com a apresentação da oficina com auxílio de slides, explicamos os conceitos de conservação de energia, do qual, detalhamos em um exemplo prático o processo de transformação de energia, em seguida divididos os alunos em 5 grupos, do qual, foram submetidos a montarem um carrinho para ganhar uma corrida, os mesmos estariam livres, durante meia hora, para confeccionar da maneira desejada, utilizando os materiais que consistem de: garrafa pet de 500ml, tampas de garrafa pet, palitos de churrasco, balões de assopro, canudos de plástico (fino e grosso), fita adesiva, tesoura, pregos e martelo. Por fim, depois das orientações e discussões orais sobre o assunto, houve a corrida entre os carrinhos, ao todo foram realizadas 4 corridas com eliminatórias através de um sorteio, o grupo 1 contra 2, o grupo 3 contra 4, e o grupo 5 disputou por último com os vencedores das outras corridas, os vencedores ganharam bombons, os 2 grupos que não ganharam corridas disputaram para ganhar os bombons que sobraram.

De acordo com o diário de bordo as principais discussões durante o processo de montagem na primeira oficina está relacionado a física que envolve o acionamento para que o carrinho se mova. Alguns dos relatos vivenciados consistem de: com o carrinho montado com todas as peças, poderá encher o balão com ar, acumulando energia potencial elástica em seu interior, e ao soltá-lo, a energia potencial será transformada em energia cinética, fazendo com que o carrinho se mova, o mesmo terá sua energia dissipada devido ao atrito de contato com o meio. Esse movimento, também se relaciona a terceira lei de Newton (lei da ação e reação), do qual, o balão cheio de ar liberará uma força contrária a dianteira do carrinho, causando uma

reação, de mesma intensidade e direção, que impulsiona-o para frente, e assim, deslocando-se do seu local de origem.

No segundo momento, foi aplicado no dia 26 de agosto de 2019, às 09:30, na turma extra de física III do médio integrado do IFPE *campus* Pesqueira. Da mesma maneira do primeiro momento, houve todo o processo de preparação da sala e do material utilizado. Porém, houve algumas alterações referente à primeira aplicação, para essa turma, utilizamos um pequeno questionamento escrito para avaliar o desempenho de aprendizagem dos alunos após a oficina, além disso, todas as peças foram devidamente cortadas com antecedência, para que os alunos não manuseiem ferramentas que possam causar ferimentos. Durante a oficina, 9 alunos dos que estavam matriculados na disciplina participaram, houve discussões antes e durante a apresentação e montagem do carrinho, além do auxílio de outros experimentos referentes a conservação de energia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O principal marco teórico para embasar a oficina foi o artigo “**Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**” de Mortimer e Santos. Os autores destacam que os currículos têm como objetivo adequar os alunos para o ato da cidadania, caracterizado por abordagem de conteúdos científicos no seu âmbito social. De acordo da devastação dos problemas ambientais e das discussões sobre natureza do conhecimento científico e a importância que tem na sociedade, destaca-se o movimento que passou a pensar criticamente sobre os conceitos relacionados entre ciência, tecnologia e sociedade.

A partir dessa abordagem, e da escolha do tema energia mecânica, foi necessário realizar um estudo mais aprofundado sobre oficinas com experimentação, dois autores que contribuíram para essa realização foi Carvalho, com o livro *Ensino de Física*, e Moreira, com sua dissertação de mestrado referente a experimento de baixo custo para o ensino de mecânica para ensino médio, ambos trabalhos têm ênfase no ensino através da experimentação, o que facilitou a compreensão para aplicar as oficinas. O estudo dos assuntos teve auxílio do livro de nível superior **Fundamentos da Física: Mecânica** volume 1, de Halliday, Resnick e Walker, e comparado ao livro do ensino médio **Física em Contexto** volume 2, de Pietrocola. Os dois livros apresentam a teoria de forma esclarecedora, Halliday deixa bem claro o conceito de forças conservativas e dissipativas, de forma teórica e por demonstrações de equações no do ensino médio deixa a desejar em alguns aspectos por ser mais resumido, mas ainda consegue passar o conteúdo principal do tema, que é a conservação de energia, e com bons exemplos, inclusive opções de experimentações a partir do assunto abordado.

Utilizamos a internet para procurar o experimento que se adequasse às condições propostas. O site “**Escola interação**” teve grande relevância na escolha do “jogo”, em uma de suas publicações a professora Porto relata o resultado de um projeto chamado **Robótica: Carrinho movido a bexiga**, do qual, a mesma detalha o passo a passo do carrinho, e mostra várias fotos dos alunos do fundamental 1 fazendo a montagem. Então, a partir dessa experiência procuramos em plataformas de vídeos, o procedimento de montagem do carrinho, o que contribuiu para nossa oficina foi o vídeo *How to make a balloon car* do canal *Awesome iDeas*. Em suma, de acordo com a pesquisa, conseguimos personalizar nosso próprio método de montagem de carrinho movido a balão, do qual, explicamos claramente o conceito de conservação de energia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As montagens saíram melhores do que o esperado, a interação dos alunos foi satisfatória. Conseguimos cumprir tudo no tempo programado, sendo assim, a preocupação de adequar o tempo da montagem dos carrinhos ao seu desempenho, foi desconstruída. De acordo com o diário de bordo da primeira oficina referente às discussões orais, podemos concluir que, a maior parte dos alunos conseguiram aprender o objetivo principal, conservação de energia, e que de fato, o experimento em si teve grande influência para isso.

Na segunda oficina obtivemos resultados parecidos com a primeira, os alunos demonstraram satisfação nas discussões realizadas durante a oficina, a diferença é que os mesmos foram submetidos a um pequeno questionamento escrito referente ao assunto. Outra diferença se deve ao tempo estabelecido, os alunos foram divididos em 4 grupos com 2 a 3 pessoas por grupo, e gastaram mais tempo na montagem, mesmo o material devidamente cortado. Por fim, na correção feita do material escrito, e em base das discussões, podemos concluir que o assunto abordado foi bem absorvido pelos alunos.

Concluimos que os jogos confeccionados com materiais de baixo custo, de fato, não só auxiliam na aprendizagem do ensino da energia mecânica, como desperta bastante o interesse dos alunos a quererem aprender, proporcionando uma aula diferente, e prazerosa, além de ser suprimir a ausência de laboratórios de físicas em escolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise feita após o final das oficinas, referente aos alunos montarem seus próprios carrinhos para ganhar uma corrida, e com premiação ao vencedor, podemos afirmar que os jogos para o ensino da energia mecânica, de fato, corresponderam com as expectativas.

É relevante salientar que o resultado final obtido, a partir dos comentários e participações dos alunos, foram de fato, gratificante, eles conseguiram aproveitar no tempo estabelecido, além de se divertirem, a reação de cada um ao ganhar as corridas demonstrou o quão significativa foi a oficina no formato de montagem/competição para o entendimento do assunto.

Em síntese, mesmo os resultados terem sido positivos, ainda temos muito a melhorar, tanto na apresentação de conteúdo como na preparação da oficina como um todo. Futuramente, esperamos fazer mais jogos inovadoras e promissoras confeccionados com material de baixo custo para outros assuntos de física, por exemplo: uma gincana com perguntas e respostas, além de outras competições com experimentos.

Palavras-chave: Física, CTS, energia, materiais de baixo custo.

REFERÊNCIAS

AWESOME iDeas. **How to make a balloon car.** 2018. (04m16s). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=dR2C1GGJ-9o> >. Acesso em: 10 mai. 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. As práticas experimentais no ensino de física. Separata de: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, [etal.]. **Ensino de física.** 1. ed. [S. l.]: Cengage Learning, 2010. cap. 3, p. 53-75. ISBN 852211062X.

HALLIDAY D.; RESNICK R. e WALKER J. **Fundamentos de Física: mecânica.** Volume 1. 8ª edição. Editora LTC, 2009.

MOREIRA, Marcos L. B. **Experimentos de baixo custo no ensino de mecânica para o ensino médio.** 2015. 67 f. Dissertação de Mestrado (Mestre em ensino de Física) - UFRPE, [S.

l.] 2015. Disponível em: <
http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_Marcos.pdf >. Acesso em: 24
set. 2019.

PIETROCOLA, Maurício, [etal.]. **Física em contextos, 2: ensino médio.** – 1. Ed. – São Paulo:
Editora do Brasil, 2016. – (Coleção física em contextos).

PORTO, Gláucia. **Robótica: Carrinho movido a bexiga.** Disponível em:
<<http://www.escolainteracao.com.br/robotica-carrinho-movido-a-bexiga/>>. Acesso em: 10
mai. 2019.

SANTOS, W. L. P. dos. MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da
abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.**
Belo Horizonte: Rev. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. V. 02 / Número 2 -
Dezembro 2002.

SOUZA, Líria Alves de. **"Lei de Lavoisier"; *Brasil Escola*.** Disponível em:
<<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/lei-lavoisier.htm>>. Acesso em: 24 set. 2019.