

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM APARATO EXPERIMENTAL PARA LANÇAMENTO HORIZONTAL: UMA ATIVIDADE DO PIBID NA FACIP/UFU.

**Paulo Sergio Prado Neves¹, Bianca Aparecida Castro Justino², João Paulo Lima
Fernandes³, Emerson Luiz Gelamo⁴**

^{1,2,3,4}Universidade Federal de Uberlândia/Faculdade de Ciências Integradas do Pontal

¹paulosp750@gmail.com -mail, ²bianca_castro2012@hotmail.com.br, ³jpfernandes2000@hotmail.com, ⁴elgelamo@pontal.ufu.br.

Linha de trabalho: Formação inicial de professores

Resumo

Este trabalho foi realizado por bolsistas do PIBID Física FACIP/UFU, a ser realizado em escola pública da cidade de Ituiutaba – MG com o objetivo de utilizar o experimento como ponte para explorar os conteúdos do lançamento horizontal, e temas correlatos. Tal atividade além de ajuda os alunos a compreender os assuntos da Física, também contribuiu para a formação inicial dos licenciandos.

Palavras-chave: Ensino de Física, PIBID, Lançamento horizontal.

Contexto do relato

Uma dos efeitos causados por forças é a deformação, quando deformamos um corpo que é dito elástico, ele se deforma, porém sua peculiaridade é que quando cessada a força, o corpo elástico restitui a energia que foi gasta para causar a sua deformação.

Podemos tomar como exemplo de um corpo elástico, uma corda elástica. Essa corda possui um comprimento (que deve ser medido sem que se estique a corda), esse comprimento nós chamamos de l_0 . Se aplicarmos uma força \vec{F} na corda, ela passará ter um novo comprimento (maior que l_0), sendo produzida assim, a deformação $l - l_0 = x$. Em seguida se soltarmos a corda, ela realizará uma força \vec{F} (igual em módulo à força que realizamos anteriormente). A relação entre essa força é a deformação causada, é igual a uma constante que depende de cada

corpo elástico, a chamamos de constante elástica (k). Esta constante depende de vários fatores do material que é deformado, como natureza e tamanho inicial do material.

$$\frac{F}{x} = k \text{ (equação 1)}$$

A equação 1 é chamada de Lei de Hooke, em homenagem ao físico que a propôs, Hooke (?-?), geralmente ela é apresentada da seguinte forma:

$$F = kx \text{ (equação 2)}$$

Se um objeto preso a uma mola for esticado por meio desta e abandonado, a força elástica imprimirá neste um movimento inicial. Se este objeto estiver submetido à ação da força gravitacional, ele mover-se-á simultaneamente nas direções horizontal e vertical. Embora estes movimentos sejam diferentes, apresentam uma característica comum, o tempo. Galileu Galilei(1564-1642) enunciou o princípio da independência dos movimentos para explicá-lo.

Sua ideia era de que todo movimento composto, podia ser decomposto em componentes com direções perpendiculares e ser analisados separadamente, pois movimentos que acontecem em direções perpendiculares entre si, não interferem um no outro, de modo que cada movimento acontece como se o outro não existisse.

Quando um objeto é lançado horizontalmente, este possui uma velocidade constante nesta direção, sendo representada por:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0} \rightarrow s = s_0 + v(t - t_0)$$

Na direção vertical, o movimento é regido pela aceleração da gravidade, representada por g, cujo valor é 9,8 m/s², e o espaço percorrido, representado por H, aumenta proporcionalmente com o quadrado do tempo, e é expresso por:

$$H = H_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

Sabe-se ainda que no movimento vertical que possui uma ação exclusiva da gravidade, se dois corpos quaisquer são abandonados, no vácuo, da mesma altura, o tempo de queda é o mesmo para ambos, mesmo que eles possuam pesos diferentes, basta verificar que na equação do

movimento não existe a presença da massa. Considerando o caso particular de queda livre, no qual são nulas tanto a posição inicial quanto a velocidade vertical, a equação acima se reduz à:

$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

A proposta metodológica adotada segue como diretrizes as ideias de Piaget sobre como o conhecimento é construído, e sobre como o processo de ensino-aprendizagem acontece. Segundo Piaget, o conhecimento está na interação contínua entre o sujeito e o meio, e sua construção se dá através de estádios. Piaget separou e caracterizou cada estádio pelas principais reações apresentadas pelo sujeito, quando diante de determinados estímulos do meio. O desenvolvimento do sujeito sempre acontece no sentido de uma melhor organização cognitiva, ou seja, sempre no sentido de proporcionar ao sujeito uma equilibrção mais completa do que no estádio anterior. São quatro fatores que determinam o desenvolvimento do sujeito: a maturação, o papel da experiência adquirida no meio físico, transmissão social no sentido amplo e o mais importante a equilibrção, denominada assim pelo próprio Piaget.

A nossa proposta didático-metodológica, consiste em utilizar o aparato experimental como uma ferramenta para promover um desequilíbrio na organização cognitiva do sujeito, fazendo com que o mesmo sinta a necessidade de assimilação e posteriormente acomodação de uma nova organização processos mentais para responder ao estímulo realizado pelo meio.

Detalhamento das Atividades

No sentido de aprimorar a qualidade de ensino deste tópico da mecânica, os alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) construíram um aparato experimental no qual os alunos poderão verificar a validade do princípio da independência dos movimentos de Galileu, que será utilizado com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Ituiutaba.

A montagem deste aparato experimental foi realizada utilizando-se materiais de baixo custo e fácil acesso, como barra e haste metálicas, elástico, um anteparo de madeira e um dardo. O sistema é tal que ao puxar o dardo preso a um elástico, exatamente na direção horizontal, garantimos que o lançamento assim o seja. Ao abandonar o dardo, o elástico esticado garante

uma velocidade inicial horizontal ao dardo. À medida em que o dardo caminha em direção ao anteparo da madeira, a gravidade o faz cair em queda livre, assim como o alvo inicialmente preso no sistema ligado à madeira, de forma que, independentemente da distância em que o dardo é lançado, este alcança o alvo na mesma altura. Com isso, pretendemos que os alunos compreendam o princípio da independência dos movimentos proposta por Galileu Galilei.

Análise e Discussão do Relato

Como acontece no experimento proposto, o movimento do dardo é um movimento composto na qual sua trajetória corresponde a uma parábola. Esse movimento pode ser separado em dois movimentos simples, um na horizontal e outro na vertical. Como a direção na qual acontecem os movimentos são perpendiculares entre si, cada movimento deve acontecer como se o outro não existisse. A única grandeza física comum entre ambos é o tempo.

Outros aspectos também podem ser qualitativamente discutidos, como por exemplo, a força elástica, que imprimirá no dardo a velocidade inicial necessária para que ele atinja o alvo na madeira.

Mas, será que podemos constatar isso analisando o experimento? O movimento vertical do dardo pode ser classificado como um movimento retilíneo uniformemente variado, pois, o dardo está exposto a somente a uma força e ela acontece na vertical (a força da gravidade). Na horizontal a única força que atua no dardo é a força elástica (realizada pela corda), o detalhe é que ela é momentânea, ela só atua no dardo enquanto o comprimento da corda é maior que l_0 , após isso nenhuma força atua sobre o dardo horizontalmente, por isso seu movimento na horizontal é classificado como um movimento retilíneo e uniforme.

Como o início do movimento do alvo e do dardo acontece no mesmo instante (esse fato fica bem evidente quando for discutida a montagem do experimento), independente da força imprimida ao dardo, ou do tempo que ele demora a chegar ao anteparo, ele sempre irá interceptar o alvo.

Considerações

Este trabalho refere-se a uma proposta de atividade experimental. Neste momento, encontra-se em fase de montagem, e podemos destacar dois aspectos importantes: o primeiro está relacionado à utilização de um experimento, tão necessário nas aulas de Física do Ensino Médio e o segundo, tão importante quanto o primeiro, é o relacionado à formação inicial dos licenciandos em Física da FACIP/UFU, pois trata-se de uma oportunidade de por em prática todo o conhecimento adquirido na graduação.

Referências

RAMALHO, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. **Os fundamentos da física**. Edição 8. São Paulo: Moderna, 2003, volume 1.

GASPAR, Alberto. **Física**. Edição 1. São Paulo: Ática, 2003, volume 1.

FERRACIOLI, Laércio; **Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências**. R. bras. Est. Pedag., Brasília, v. 80, n. 194, p. 5-18, jan./abr. 1999.