

RELATO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA: Queda Livre de um Corpo Usando o App *Phyphox*

Rodrigo Resende Alves¹

Anderson de Oliveira Ribeiro²

Gustavo de Paiva Silva³

Dados de Identificação

Disciplina: Física Geral e Experimental I

Período: 2º

Curso: Engenharia Mecânica

Objetivo(s) da Ação

Auxiliar no desenvolvimento do conteúdo específico de queda livre da disciplina de Física Geral e Experimental I. A abordagem de forma teórica e prática tem como principais objetivos ajudar na compreensão e definição da força gravitacional, cálculo considerando a medida de tempo e suas aplicações.

Diante do período de pandemia a locomoção dos alunos para o laboratório ficou prejudicada, assim foi disponibilizado um *software (PHYPHOX)* para auxiliar os alunos no desenvolvimento do experimento de queda livre.

A prática a ser desenvolvida pelos discentes tem como objetivo fomentar nos seguintes pontos:

- Compreensão a aceleração gravitacional;

¹ Docente do UGB/FERP. Mestre em Engenharia Civil (UFRJ).

² Docente do UGB/FERP. Doutor em Astrofísica (Observatório Nacional).

³ Docente do UGB/FERP. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté (UNITAU).

- Entender o procedimento para calcular a aceleração da gravidade experimental;
- Calcular a aceleração da gravidade experimental usando o APP *PHYPHOX* para calcular o tempo de queda do objeto.

Posteriormente, para a concretização da teoria foi realizada uma pesquisa com os alunos para investigar como essa atividade prática auxilia no entendimento do conteúdo teórico estudado na disciplina.

Conteúdos Trabalhados

Ao abandonar um corpo de certa altura (h) pode-se notar que sua velocidade aumenta em função do tempo. Essa observação é chamada de queda livre dos corpos próximo da superfície terrestre.

O filósofo Aristóteles (384-322 a.C.) acreditava que havia uma dependência entre o tempo de queda dos corpos com a massa dos mesmos. No entanto, Galileu Galilei (1564-1642 d.C.) que é considerado o introdutor do método experimental na Física, reforçando a ideia de que qualquer afirmativa deveria estar embasada em medidas experimentais e observações cuidadosas, chegou à conclusão de que um corpo “leve” e um “pesado”, abandonados de uma mesma altura, caem simultaneamente, atingindo o chão ao mesmo instante. Em outras palavras, eliminando o efeito do ar sobre o movimento, observa-se que o objeto sofre uma aceleração constante para baixo, conhecida como **aceleração em queda livre**, cujo módulo é representado pela letra g . O valor dessa aceleração não depende das características do objeto, como massa, densidade e forma; é a mesma para todos os objetos, o qual varia ligeiramente com a latitude e com a altitude. Ao nível do mar e em latitudes médias, o valor é $9,8 \text{ m/s}^2$. (HALLIDAY, 2016)

O movimento de queda livre dos corpos próximos à superfície da Terra pode ser descrito pela equação abaixo, dada por:

$$H = h_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \quad (1)$$

onde h_0 e v_0 são a posição e velocidade iniciais do movimento. Considerando que o corpo será abandonado, logo o mesmo começará do repouso, isto é, h_0 será igual a zero e v_0 também será igual a zero, logo tem-se:

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2)$$

Nessa prática será verificada a validade da equação (2) e determinar a aceleração gravitacional local. Serão estabelecidos percursos para o corpo e monitorado os tempos de queda nestes percursos. Para isso usaremos o AAP *PHYPHOX* que consegue medir o tempo de queda do corpo (figura 1). A localização inicial do corpo será medida por uma régua/trena, e a configuração do aplicativo será ajustada de acordo com a sensibilidade acústica do local que será realizado o experimento.

Figura 1. Aparência do APP *PHYPHOX*



Fonte: Autor

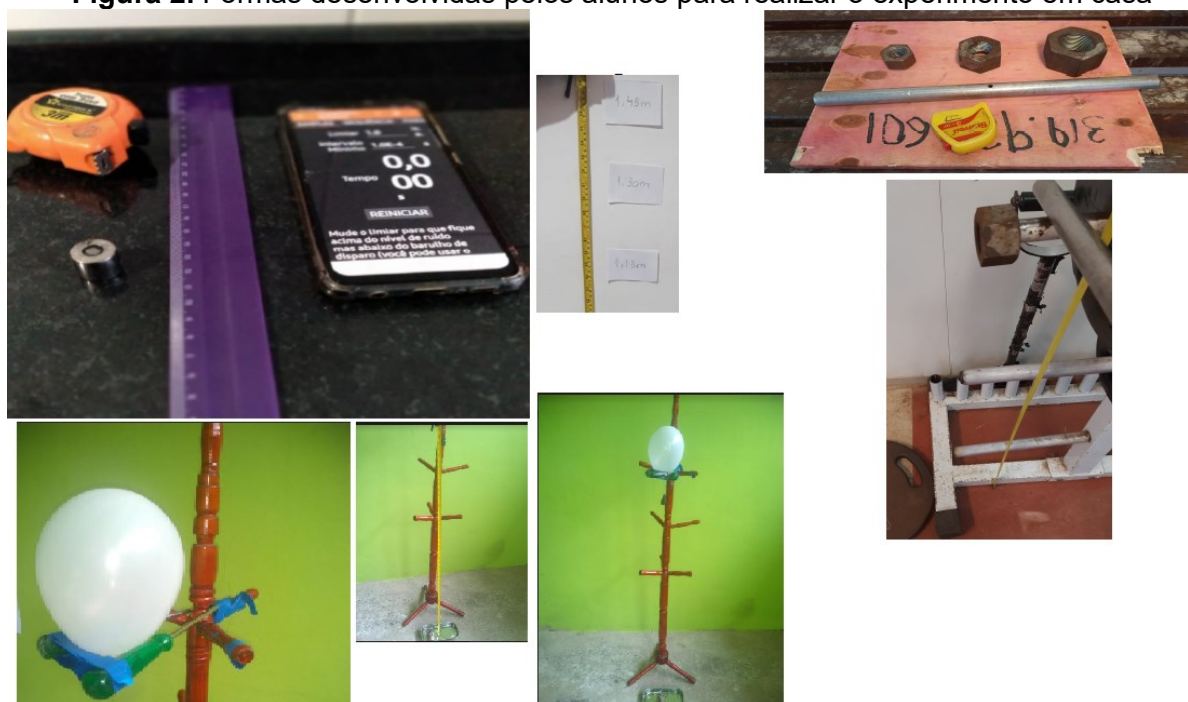
Procedimentos

Para realizar o experimento os alunos usaram uma régua/trena para calcular a altura que o objeto iria ser abandonado, um suporte que auxiliaram na sustentação do

corpo e o APP *PHYPHOX* que mediu o tempo de queda do corpo. O experimento foi realizado com 3/4 alturas diferentes (a escolha do aluno) e o tempo que de percurso do corpo foi medido 3 vezes para cada altura, esse procedimento foi realizado para reduzir os erros cometidos devido a sensibilidade do aparelho de medida do tempo, assim reduzindo os erros experimentais.

Na figura 2 abaixo, segue algumas imagens de como os alunos encontraram para realizarem o experimento em sua residência com o auxílio do APP *PHYPHOX* que está disponível na loja de aplicativos dos *smartphone* e orientação do professor da disciplina.

Figura 2. Formas desenvolvidas pelos alunos para realizar o experimento em casa

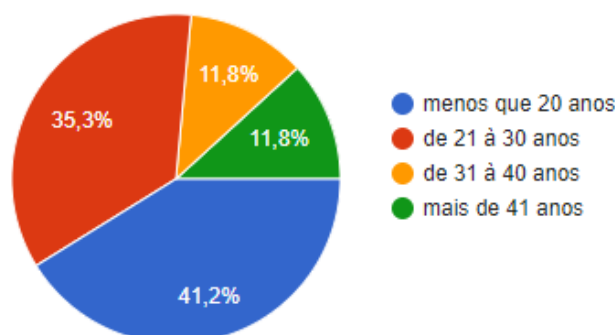


Fonte: Adaptada pelo Autor

Resultados

Com a realização da prática, foi perceptível que os alunos conseguiram adquirir o conhecimento do conteúdo de uma forma mais abrangente e eficiente, essa observação foi diagnosticada por uma pesquisa feita com 18 alunos da turma de Física Geral e Experimental I. Pesquisa essa, que se encontra nas figuras abaixo.

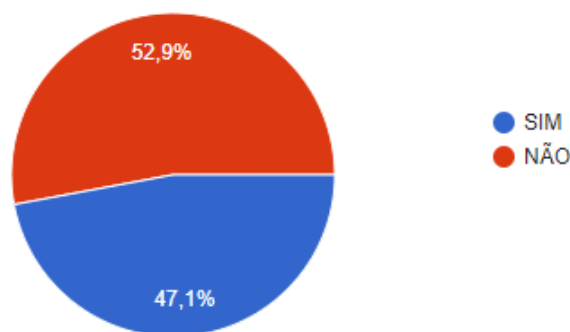
Figura 3. Faixa Etária
1- Qual sua faixa de idade?



Fonte: Pesquisa dos Autores

Na pergunta 1, pode-se observar que em 76,5% dos entrevistados tem 30 anos ou menos, demonstrando que o perfil, dentre os entrevistados, é de alunos jovens.

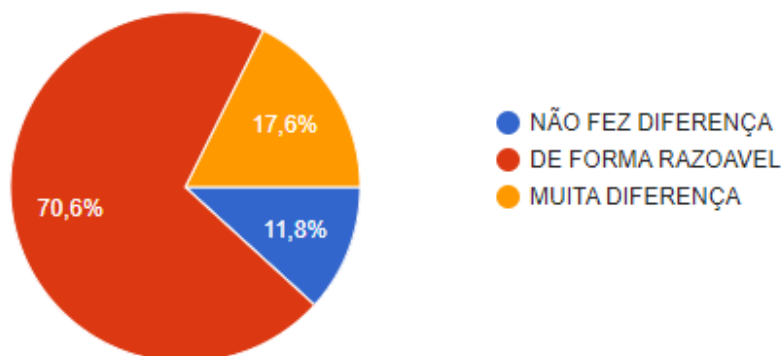
Figura 4. Realização de Experimento vinculado à Teoria
2- Já realizou algum experimento vinculado à teoria antes do curso da Turma de Física Geral e Experimental I?



Fonte: Pesquisa dos Autores

Na pergunta 2, pode-se observar que quase 53% dos entrevistados não realizaram algum experimento vinculado à teoria antes de cursar a disciplina de Física Geral e Experimental I, demonstrando que há prática atrelada a teoria no sistema universitário.

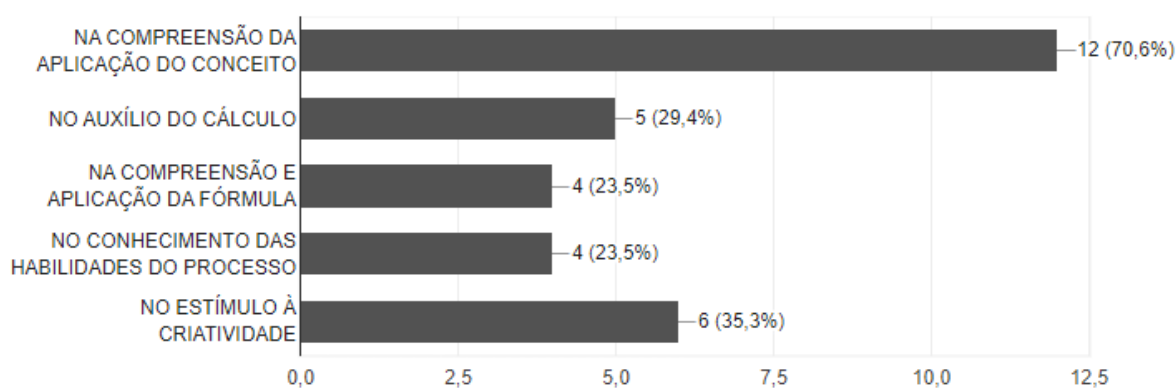
Figura 5. Compreensão da Teoria por meio do App Phythox
3-A realização do experimento de QUEDA LIVRE, com o App phyphox, te auxiliou na compreensão da teoria?



Fonte: Pesquisa dos Autores

Na pergunta 3, pode-se observar que a maioria dos entrevistados relataram que tiveram algum benefício com a prática realizada. Entre eles, 70,6% responderam que o experimento auxiliou na compreensão da teoria apenas de forma razoável nesse processo de ensino-aprendizagem e 17,6% fazendo muita diferença, corroborando assim com o questionário inicial de que teoria-prática fazem a diferença no processo de aprendizagem de determinados conteúdos para a compreensão dos mesmos por parte dos alunos.

Figura 6. Ajuda do Experimento
4-A realização do experimento te ajudou de que forma? (Escolha quantas opções julgar necessárias)

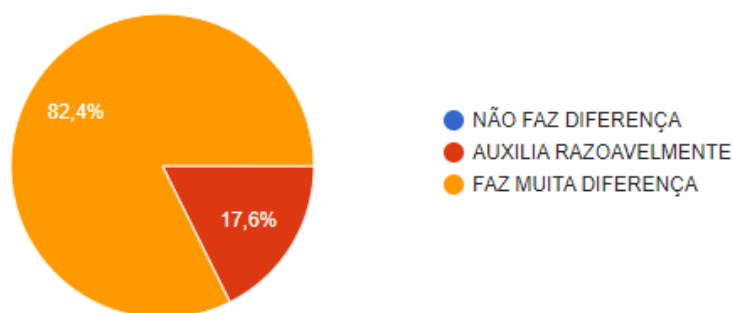


Fonte: Pesquisa dos Autores

Na pergunta 4, foi questionado como o experimento auxiliava os alunos e 70,6% informaram que o mesmo ajudou na compreensão da aplicação do conceito, seguido de 35,3% que relataram que auxiliou no estímulo à criatividade e auxílio do cálculo (29,4%), demonstrando uma importância para a teoria e prática conjuntas no ensino para ajudar na realização do conceito e cálculo para a vida prática e cotidiana do aluno.

Figura 7. Teoria X Prática

5- Acredita que a teoria vinculada à prática contribui para melhorar a compreensão do conteúdo?

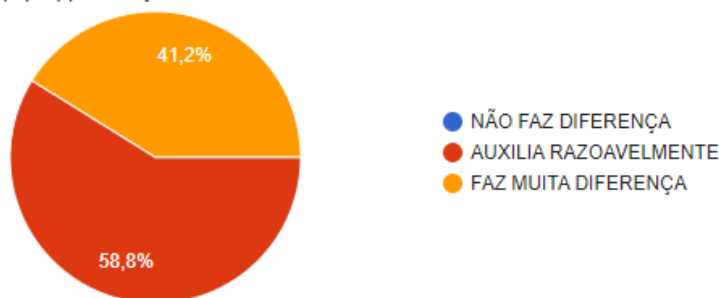


Fonte: Pesquisa dos Autores

Na pergunta 5, percebe-se que 82,4% dos alunos acreditam que a teoria vinculada à prática contribui para melhorar a compreensão do conteúdo. Com isso, demonstramos que esse tipo de metodologia auxilia não só no trabalho do professor, mas na assimilação do conteúdo do conteúdo por parte do aluno.

Figura 8. Ajuda do App Phyphox

6- Devido à pandemia do covid-19, ficamos em um sistema remoto e híbrido de ensino. O uso do aplicativo App phyphox ajudou no auxílio do ensino remoto?



Fonte: Pesquisa dos Autores

Por fim, na pergunta 6, percebe-se que 100% dos alunos acreditam que o uso do APP *PHYPHOX* contribui para melhorar a compreensão do conteúdo auxiliando no entendimento do conteúdo, mesmo que de forma razoável. Portanto, pode-se afirmar que no ensino remoto/híbrido o uso de recursos tecnológicos ou práticos são fundamentais para o auxiliar os alunos no desenvolvimento/compreensão dos conteúdos estudados durante o período.

De acordo com as respostas analisadas pela pesquisa realizada, pode-se afirmar que a teoria aliada à prática resulta em um retorno satisfatório para o docente, visto que os alunos tiveram um resultado positivo. Então, é primordial pensar na aprendizagem com o foco no aluno buscando alternativas pedagógicas que auxiliam no processo de ensino aprendizagem (DIESEL, BALDEZ, 2017).

Referências

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALTER Jearl; tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. Fundamentos de Física. 10. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda L. S.; MARTINS, Silvana N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Ciências Humanas-Revista THEMA, UNIVATES**. Lajeado-RS, v.14, n.1, p. 268- 288, 2017.