



Implementando práticas experimentais no ensino de física em escolas públicas

Implementing experimental practices in physics teaching in public schools

Carolina Kiyomi Nakahodo Hucusina¹, Elisie Piarissi¹, Isabella Padilha Favorito¹, João Pedro Lopes Otrera¹, Luana Carla Da Silva¹, Rafael Vieira Bercocano¹, Jesus Maria Herazo Warnes², Leonardo Dias De Souza², Edenize Sodrê Dos Santos²

RESUMO

Muitos alunos veem a disciplina de Física como uma ciência complexa e não compreendem que ela está presente no nosso cotidiano. A realização de experimentos e exemplos práticos é um ótimo recurso que auxilia no ensino e aprendizado dos conceitos de Física. Infelizmente, em escolas públicas, nota-se a precariedade e a falta de laboratórios para aulas práticas voltadas às ciências. Buscando minimizar este problema desenvolvemos, desde 2018, um projeto de extensão que tem como objetivo construir experimentos simples e de baixo custo nas diferentes áreas da Física, como mecânica, fluidos, eletricidade, entre outros. Para sua realização, foi dividido em duas etapas, em que foi feita a escolha, o estudo e a construção destes, para logo após, serem apresentados para os alunos do ensino médio de escolas públicas da cidade de Apucarana - PR, por discentes da UTFPR. Assim, além de despertar o interesse dos alunos pela Física, os experimentos também podem ser utilizados como ferramenta de apoio aos professores.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Ensino de Física. Experimentos.

ABSTRACT

Many students perceive the subject of Physics as a complex science and fail to grasp its presence in our daily lives. Conducting experiments and providing practical examples is a valuable resource that aids in teaching and learning Physics concepts. Unfortunately, in public schools, there is a noticeable lack of resources and laboratories for practical science classes. In an effort to mitigate this issue, we have been running an extension project since 2018 with the aim of creating simple and cost-effective experiments in various areas of Physics, such as mechanics, fluids, electricity, among others. This project was divided into two phases: the selection, study, and construction of these experiments, followed by their presentation to high school students in public schools in Apucarana, PR, by students from UTFPR. In addition to sparking students' interest in Physics, these experiments can also serve as a supportive tool for teachers.

KEYWORDS: Learning. Teaching of Physics. Experiments.

INTRODUÇÃO

A educação em Ciências, em particular de Física nas escolas, proporciona aos professores uma oportunidade de despertar o interesse dos seus alunos nas questões que envolvem algumas das leis mais elementares que regem a natureza que nos cerca. Potencializando a sua capacidade de observar o universo físico, de gerar perguntas significativas sobre fenômenos observados e de propiciar condições para a construção de respostas criativas, originais, desconhecidas até então para ele.

A Física é muitas vezes considerada uma ciência abstrata. Apesar de conter aspectos filosóficos, teóricos e matemáticos, a Física é essencialmente uma ciência

¹ Participante voluntária do projeto. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil. E-mail: carolinahucusina@alunos.utfpr.edu.br.

² Docentes do Departamento Acadêmico de Física – DAFIS. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil.



experimental. Portanto, a realização de experiências é uma parte importante para o ensino de Física. O uso de atividades experimentais como estratégia de ensino tem sido apontado como uma das maneiras mais eficazes de se minimizar as dificuldades de aprender e ensinar Física de modo significativo e consistente (PERUZO, 2012).

Nas últimas décadas, o investimento público destinado à educação no Brasil vem diminuindo gradativamente por parte dos governos. Uma das consequências dessa redução orçamentária está na precarização do ensino, que vai desde professores despreparados/desmotivados profissionalmente, alunos com dificuldade de aprendizagem, falta de infraestrutura escolar, etc.

O desempenho escolar também está fortemente correlacionado com o nível socioeconômico dos alunos. Quanto maior é a desigualdade entre alunos pobres e ricos, mais discrepante é a qualidade educacional entre eles. Por isso, é comum deparar-se com escolas públicas que não possuem um espaço físico apropriado e materiais de laboratório para aulas práticas voltadas ao ensino de Ciências. Diante dessa situação é possível entender o motivo das deficiências existentes no ensino de Física e na aprendizagem em geral.

No sentido de contribuir para a melhoria no ensino de Física, o projeto de extensão propôs apresentar a alunos de escolas públicas, experimentos básicos produzidos por discentes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (campus Apucarana). Tais experimentos foram produzidos a partir de materiais de baixo custo e/ou recicláveis. O objetivo foi mostrar que de uma forma simples e lúdica, é possível ilustrar fenômenos e leis da Física.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto apresentou ciclos nos anos de 2018/2019, 2020/2021, 2021/2022, e o atual 2022/2023. O primeiro ciclo foi totalmente presencial; o segundo foi online, nas aulas remotas das escolas, devido a pandemia de Covid-19; o terceiro foi híbrido, pois houve a flexibilização das restrições da pandemia e o atual sendo presencial.

No ciclo atual, a equipe executora do projeto foi constituída por 9 membros, dentre eles, 3 professores orientadores doutores em Física e 6 acadêmicos de Engenharia Química.

O projeto foi dividido em duas etapas: a primeira teve início em agosto com reuniões em que permitiram a escolha, a construção dos experimentos e a discussão dos conteúdos físicos abordados neles. A segunda etapa consistiu na apresentação dos experimentos nas escolas, com datas previamente agendadas com os professores das disciplinas de Física. O projeto foi finalizado em junho de 2023.

Na área de Eletricidade, foram construídos experimentos associados ao circuito elétrico e ao galvanômetro. Em Mecânica foram construídos experimentos sobre o centro de gravidade, força centrífuga, movimento uniformemente variado e Leis de Newton.

Durante as apresentações, as turmas foram divididas em grupos que se revezavam para assistir os experimentos, os quais estavam distribuídos em bancadas separadas. Nas apresentações, havia um breve resumo da teoria física abordada e exemplos de aplicações práticas do conteúdo no nosso cotidiano. Além disso, foi oferecido um tempo para que os ouvintes pudessem tirar dúvidas e interagir com o experimento e seu apresentador, no caso, um discente da UTFPR, membro da equipe executora do projeto.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, apresentamos uma breve descrição de um experimento que foi construído e apresentado nas escolas:

EXPERIMENTO DO CIRCUITO ELÉTRICO

Neste experimento observa-se o funcionamento de um circuito elétrico, que segundo Dorf e Svoboda (2016), um circuito elétrico é um caminho fechado por onde percorre uma corrente elétrica, composto por dispositivos elétricos e magnéticos.

Para sua realização, foi utilizada uma base de madeira com 6 parafusos para conectar os fios que irão demonstrar o circuito para a lâmpada acender, como ilustra a Imagem 1.

Imagem 1 – Experimento do circuito elétrico



Fonte: Autoria própria (2023).

A experiência envolve um circuito elétrico, em que são necessários um elemento, uma fonte e um condutor elétrico. Neste caso, a fonte é a tomada, que vai transferir a energia para acender a lâmpada; o elemento é a lâmpada que irá consumir a energia elétrica; e o condutor serão os fios, que irão conduzir a corrente elétrica da fonte até o elemento do circuito. Com este simples aparato, é possível demonstrar o funcionamento de um interruptor, bem como dos aparelhos conectados à tomada, abrangendo, assim, todos os aspectos relacionados à eletricidade."

No Quadro 1, tem-se os outros experimentos que foram apresentados nesse projeto.

Quadro 1 – Experimentos apresentados

Experimento	Materiais	Princípio físico	Figura
Centrífuga	<ul style="list-style-type: none"> - 2 discos de madeira (20 e 30 cm de diâmetro); - 1 rolamento de roda de rolimã; - 1 ripa de madeira (de cerca de 60 cm de comprimento x 17 cm de largura); - Parafusos; - 2 garrafas de 500mL cada. - Glitter e lantejoulas; 	<p>A centrífuga funciona devido a um princípio conhecido como Força Centrífuga, que acontece em todo movimento de rotação. Enquanto a Força Centrípeta mantém o objeto no sentido da curva, a Força Centrífuga é uma força contrária que o empurra para fora da curva. Assim, segundo Tipler (2009), as partículas mais densas vão se mover para a região mais afastada do eixo de rotação, surgindo as fases.</p>	
Galvanômetro	<ul style="list-style-type: none"> - Base de madeira; - Pilha de 9V; - Fio elétrico esmaltado; - Conectores; - Imã; - Bússola; - Garrafa PET cortada horizontalmente; - Palitos de madeira; - Linha; 	<p>Ao estudar o movimento de elétrons, é possível detectar a presença de campo elétrico e campo magnético, que coexistem no espaço. Ao ligar o sistema proposto, as cargas elétricas movimentam-se em torno da bobina, formando no seu interior um campo magnético perpendicular ao sentido de movimento das correntes elétricas.</p>	
Torre de Pregos	<ul style="list-style-type: none"> - Base de madeira; - Pregos; 	<p>Centro de gravidade (CG): é o ponto de um corpo onde podemos supor que seu peso esteja aplicado. Se a projeção do CG, no solo, da torre de pregos coincide com o ponto de apoio, os pregos se mantêm em equilíbrio estável.</p>	
Rampas de Galileo	<ul style="list-style-type: none"> - 5 tábuas que podem ser adaptadas. Sendo uma de 80cm X 30cm, duas de 13cm X 13cm e outras duas de 26cm X 13cm; - 4 cantoneiras; - Isopor; - 16 parafusos; - Furadeira e chave; - 3 Bolinhas de mesmo material e medida; 	<p>Um corpo solto de uma determinada altura adquire velocidade devido a aceleração da gravidade. Ao soltar as três bolinhas ao mesmo tempo, a bolinha da pista ondulada tende a percorrer a trajetória num intervalo de tempo menor do que as demais. Isso ocorre, pois, a rampa ondulada transforma mais energia potencial em energia cinética.</p>	


**XIII Seminário de Extensão e Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR**

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão
20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE
2023



<p>Leis de Newton</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Blocos de madeira; - Elástico; - Isopor/espuma; - 1 palito de churrasco; - 4 tampas de garrafa; - Cola quente; - 2 canudos de plástico; - 1 bexiga; 	<p>1ª Lei de Newton: um objeto em repouso tende a permanecer em repouso, a menos que uma força externa atue sobre ele. Quando o elástico puxa o bloco de baixo, ele se movimenta enquanto o bloco de cima fica parado e cai na superfície.</p> <p>2ª Lei de Newton: um corpo sujeito a uma força resultante adquire uma aceleração no sentido dessa força. Quando o elástico puxa o bloco de madeira, há aceleração.</p> <p>3ª Lei de Newton: toda ação tem uma reação igual e oposta. Para Bruce Yeany (2014), o carrinho é um bom exemplo, quando o ar é expelido da bexiga, ele exerce uma força para trás, e então, o carrinho terá uma força igual e oposta, impulsionando-o para frente.</p>	
-----------------------	--	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Durante toda execução do projeto, foram atendidos um total de 3 colégios estaduais de Apucarana. Além disso, 9 profissionais, entre professores, diretores e técnicos de laboratório, colaboraram com a UTFPR. A tabela 1 mostra, detalhadamente, o número de alunos participantes do projeto em cada ciclo.

Tabela 1 – Alunos participantes

Ano	Alunos (equipe executora/UTFPR)	Alunos atendidos
2018/2019	8	700
2020/2021	8	*
2021/2022	10	424
2022/2023	6	390
TOTAL	32	1514

Fonte: Autoria Própria (2023).

*Período em que o projeto foi executado de forma remota devido às restrições da Covid-19. Não foi possível estimar o número de alunos atendidos.



CONCLUSÃO

As expectativas propostas foram de despertar a atenção dos alunos das escolas públicas permitindo que compreendam algum dos princípios físicos do cotidiano e desenvolver um pensamento crítico e questionador. Além disso, poder auxiliar os professores para desenvolver experiências práticas utilizando materiais de fácil obtenção, baixa complexidade e pouco tempo para a execução, pois espera-se que essas atividades sejam uma ferramenta pedagógica para ampliar a capacidade de aprendizagem dos alunos quando o assunto for proposto nas salas de aula.

Os objetivos foram alcançados com êxito. Constatou-se o interesse dos alunos em compreender a Física em cada experimento apresentado, visto que suas dúvidas foram respondidas para o entendimento completo. Também, os professores foram estimulados a desenvolverem métodos de ensinos alternativos, com experimentos simples e de baixo custo.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Campus Apucarana) por disponibilizar a estrutura física, ceder equipamentos para a realização dos experimentos e os professores que nos permitiram o acesso às escolas.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

BRUCE YEANY. Youtube, 19 abr. 2014. Disponível em:

<https://www.youtube.com/@YeanyScience/featured>. Acesso em: 01 de out. 2023.

DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. **Introdução aos Circuitos Elétricos**, 9ª edição. Grupo GEN, 2016. 896 p.

PERUZZO, Jucimar. **Experimentos de física básica: mecânica**. [S.I]: Editora Livraria da Física, 2012. 344 p.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física para Cientistas e Engenheiros - Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**. v.1. Grupo GEN, 2009. 840 p.