

## PROPOSTA DE EXPERIMENTOS UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO SOBRE O CONTEÚDO DE MÁQUINAS SIMPLES

PROPOSAL OF EXPERIMENTS USING LOW-COST MATERIALS ON THE TOPIC OF SIMPLE MACHINES

PROPUESTA DE EXPERIMENTOS UTILIZANDO MATERIALES DE BAJO COSTO SOBRE EL CONTENIDO DE MÁQUINAS SIMPLES

Tatiane Gonçalves da Silva<sup>1</sup>  
Maria Josielma Santos da Conceição<sup>2</sup>  
Anderson Gonçalves da Silva<sup>3</sup>  
Alexandre da Silva<sup>4</sup>  
Leandro José da Silva<sup>5</sup>  
Antonio Jorge Dantas Farias Junior<sup>6</sup>

**RESUMO:** Este artigo destaca a importância de produzir e utilizar experimentos de baixo custo como recursos educacionais no processo de ensino-aprendizagem em Física no ensino médio. O objetivo é desenvolver experimentos pré-selecionados para serem usados como ferramentas educacionais em aulas do 1º ano do ensino médio, com o intuito de ensinar conceitos fundamentais sobre os Princípios da Dinâmica, especificamente através da construção e demonstração de experimentos sobre Máquinas Simples. Os experimentos a serem construídos incluem a Alavanca, Polia e Plano Inclinado. Ao aplicar esses experimentos, foi possível introduzir o conteúdo de forma contextualizada, mostrando a importância da Física desde os tempos antigos até os dias atuais. Espera-se que, após a implementação desses experimentos, os alunos do 1º ano do ensino médio demonstrem maior interesse pela Física, e que haja um aumento na discussão teórica sobre a aplicação dos experimentos nesse contexto educacional, desenvolvendo habilidades práticas relacionadas ao conteúdo.

1320

**Palavras-chave:** Experimento. Aprendizagem. Construção. Conhecimento. Física.

<sup>1</sup>Graduando em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas Campus Piranhas.

<sup>2</sup>Graduando em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Civil e Tecnologia de Alagoas- Campus Piranhas.

<sup>3</sup>Graduando em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas Campus Piranhas.

<sup>4</sup>Graduando em licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas Campus Piranhas.

<sup>5</sup>Graduando em licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas Campus Piranhas.

<sup>6</sup>Doutorado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

**ABSTRACT:** This article highlights the importance of producing and using low-cost experiments as educational resources in the teaching-learning process in high school Physics. The objective is to develop pre-selected experiments to be used as educational tools in 1st-year high school classes, aiming to teach fundamental concepts about the Principles of Dynamics, specifically through the construction and demonstration of experiments on Simple Machines. The experiments to be built include the Lever, Pulley, and Inclined Plane. By applying these experiments, we were able to introduce the content in a contextualized manner, showing the importance of Physics from ancient times to the present day. It is expected that after implementing these experiments, 1st-year high school students will show greater interest in Physics, and that there will be an increase in theoretical discussion about the application of experiments in this educational context, developing practical skills related to the content.

**Keywords:** Experiment. Learning. Construction. Knowledge. Physics.

**RESUMEN:** Este artículo destaca la importancia de la producción y utilización de experimentos de bajo costo como recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física en la escuela secundaria. El objetivo es desarrollar experimentos previamente seleccionados para ser utilizados como herramientas educativas en las clases del primer año de secundaria, con el fin de enseñar los conceptos fundamentales sobre los Principios de la Dinámica, específicamente con la construcción y demostración de experimentos sobre Máquinas Simples. Los experimentos a construir incluyen la Palanca, la Polea y el Plano Inclinado. Con la aplicación de estos experimentos, logramos introducir el contenido de manera contextualizada, mostrando la importancia de la Física desde tiempos antiguos hasta la actualidad. Se espera que, tras la implementación de estos experimentos, los estudiantes de primer año de secundaria muestren un mayor interés por la asignatura de Física y que haya una ampliación en la discusión teórica sobre la aplicación de experimentos en este contexto educativo, desarrollando habilidades prácticas relacionadas con el contenido.

**Palabras clave:** Experimento. Aprendizaje. Construcción. Conocimiento. Física.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Física é fundamental para a compreensão dos fenômenos naturais e do mundo ao nosso redor. No entanto, a efetiva assimilação dos conceitos teóricos enfrenta desafios, especialmente nas escolas públicas, devido à escassez de recursos como laboratórios e materiais adequados, além da falta de tempo para preparo dos experimentos. Os professores apontam esses obstáculos como principais dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

O trabalho tem como objetivo desenvolver experimentos utilizando materiais de baixo custo para a abordagem do conteúdo de máquinas simples na disciplina de Física. Com isso pretendemos construir experimentos utilizando materiais de baixo custo, buscando compreender as experiências, percepções e opiniões dos participantes em relação ao entendimento do conteúdo sobre máquinas simples.

É pensando nessas dificuldades encontradas para introduzir experimentos nas aulas práticas, que elaboramos esse artigo. Para que os alunos interajam de forma significativa, sugerimos a construção de experimentos de fácil assimilação dos discentes, ou seja, experimentos que fazem parte de seu dia-a-dia, como por exemplo experimentos sobre Alavancas, experimento sobre Roldanas e Plano inclinado.

Nesse contexto, a prática experimental emerge como uma ferramenta essencial na aprendizagem. A abordagem da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel no trabalho de Moreira (2011), destaca a importância das atividades experimentais, permitindo aos alunos relacionar teoria e prática de forma concreta, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

Com o objetivo de superar tais desafios, propõe-se a elaboração de experimentos com materiais acessíveis, incentivando o trabalho em grupo para promover o diálogo e a solução de problemas. Essa abordagem busca explorar os recursos disponíveis de forma investigativa, fomentando o aprendizado reflexivo e a interação entre os alunos e professores.

Para Silva (2021), o professor tem que adaptar as suas aulas, mudando o método de ensino com novas atividades, para sempre motivar os alunos, para que eles possam ter uma aprendizagem significativa.

A construção de experimentos com materiais de baixo custo nas aulas de Física para escolas públicas é uma estratégia extremamente importante. Essa abordagem permite que os estudantes tenham a oportunidade de vivenciar de forma prática os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, além de desenvolver habilidades de investigação e raciocínio científico. Esse raciocínio segue de acordo com o pensamento que diz: “não basta o professor somente ‘saber’, ele deve também ‘saber fazer’...” (Carvalho & Gil-Perez, 2001).

Por isso é de grande importância que o professor durante sua aula construa experimentos, pois durante o processo de construção há também transmissão de conhecimento para os alunos que acompanham a construção, percebendo a aplicação direta do conhecimento.

Ao utilizar materiais de baixo custo, como garrafas pet, canudos, elásticos e palitos de sorvete, por exemplo, os alunos têm a possibilidade de criar seus próprios experimentos, adaptando-os conforme suas necessidades e recursos disponíveis. Dessa forma, a falta de equipamentos sofisticados ou laboratórios bem equipados não se torna um obstáculo para o aprendizado da Física.

A física é uma disciplina que nos fornece a compreensão de muitos fenômenos da natureza e do nosso dia a dia. Nesse sentido, fazer a analogia entre o conhecimento teórico na aula e as aplicações práticas é um desafio no ensino aprendizagem da Física, já que possibilita olhar de forma lúdica os conceitos físicos. Entretanto, nas escolas públicas há carência de laboratórios que possuem experimentos prontos para o uso, assim, dificultando a experimentação do conteúdo de física, fazendo com que não haja a assimilação da teoria com a prática. Diante desse fato, mesmo com a relevância das atividades experimentais, há muitas dificuldades para a sua execução.

O número reduzido de aulas de física, a falta de material para orientação, a ausência de laboratório, a escassez de bibliografia específica e atualizada, a falta de tempo para o preparo das atividades e de professores de apoio estão entre as principais dificuldades apontadas por uma enorme gama de professores da rede pública BORGES (2002). Nesse sentido, fica claro a necessidade da prática experimental para proporcionar um ambiente satisfatório para os estudantes, pois incentiva a curiosidade e promove o ensino aprendizagem na medida que propicia ao aluno a associação do conteúdo visto em sala de aula com os experimentos.

Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa – conceito elaborado por David Ausubel - é a aprendizagem que ocorre quando o conteúdo novo a ser apresentado ao aluno tem relação com algo que já existe na sua estrutura cognitiva. Nesse sentido, a realização de atividades experimentais permite que os alunos, além de compreenderem a teoria, participem do processo de construção do conhecimento de cada discente. Em função disso, faz-se necessário a elaboração de experimentos com materiais de baixo custo e de fácil acesso para aplicação na disciplina de Física, o que facilita sua aprendizagem e, portanto, seu uso é de suma importância em sala de aula.

De acordo com Martins, Rodrigues & Andrade (2022), durante o processo de ensino-aprendizagem, observa-se que somente os conceitos teóricos apresentados em sala de aula não são suficientes para despertar o interesse e a atenção dos alunos. Por isso, mecanismos alternativos de ensino certamente são necessários para instigar a participação dos alunos e aumentar o interesse pelos conteúdos ministrados nas aulas de Física.

Em vista disso, é crucial desenvolver e implementar experimentos que utilizem materiais de baixo custo e de fácil acesso. Essa abordagem facilita a aplicação prática dos conceitos de Física em sala de aula, promovendo um ambiente de aprendizado mais eficaz e

engajador. A realização dessas atividades experimentais se torna, assim, um elemento central para a melhoria do ensino e da aprendizagem na disciplina de Física.

## METODOLOGIA

A proposta é iniciar com aulas expositivas explicando os conceitos físicos do conteúdo de materiais simples, de maneira que, fosse estimulado o conhecimento prévio dos estudantes, assim, interligando os conceitos físicos com a realidade deles e suas aplicações. Partindo disso, os alunos seriam divididos em grupos, já com os materiais programados para eles trazerem, pois são materiais de baixo custo e de fácil acesso, permitindo os estudantes da rede pública adquirirem facilmente os materiais em casa. Assim, seria sorteado para cada grupo um tema no qual seria entregue o roteiro de construção do experimento correspondente.

Finalizando, depois da construção das máquinas simples, o professor poderá elaborar uma atividade acerca da prática feita pelos estudantes e, assim, podendo identificar os conhecimentos por eles adquiridos sobre os experimentos. Dessa forma eles relacionam esses conhecimentos experimentais com as aulas expositivas sobre o conteúdo. Além disso, o docente irá obter os experimentos como uma ferramenta que facilitará a aprendizagem dos estudantes nas aulas de Física.

1324

Seguindo o planejamento indicado para a construção dos experimentos de máquinas simples, como alavancas, roldanas e planos inclinados, utilizamos os seguintes materiais:

### ● Experimento sobre Alavancas

#### 1. Prepare o pedaço de papelão

- Meça e marque um pedaço de papelão com as dimensões de 3 cm por 16 cm.
- Recorte o papelão de acordo com as marcações.

#### 2. Prepare o rolo de papel higiênico

- Recorte o rolo de papel higiênico ao meio, de modo que ele fique com uma espessura adequada para parecer uma gangorra (não muito fino nem muito grosso).

#### 3. Monte a gangorra

- Cole o rolo de papel higiênico no meio do pedaço de papelão cortado.

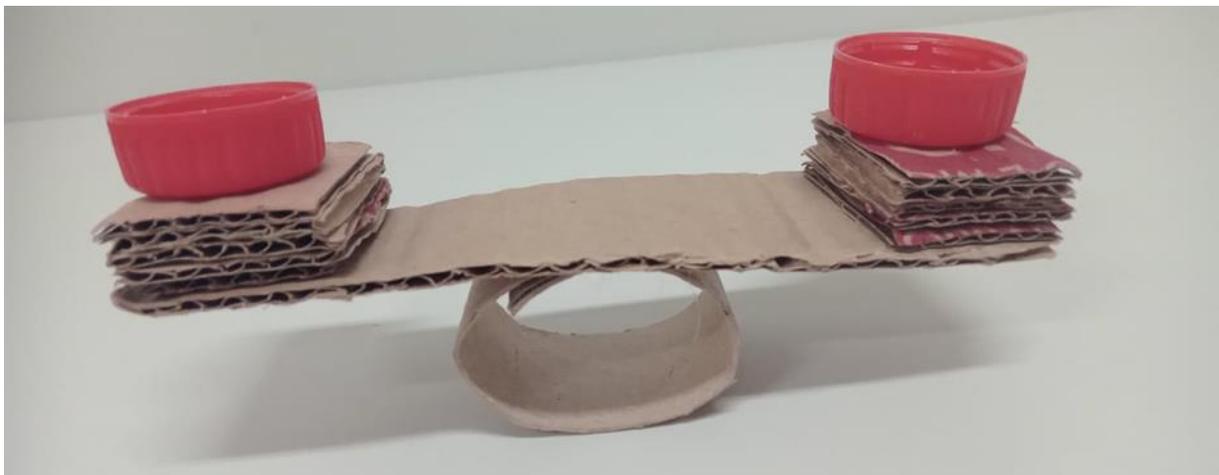
#### 4. Prepare e cole os suportes

- Corte dois pedaços de papelão medindo 1 cm por 3 cm.
- Cole cada um desses pedaços nas extremidades do papelão maior, servindo como suportes.

#### 5. Finalize com as tampas

- Coloque uma tampa de garrafa em cada lado do rolo de papel higiênico, para completar a estrutura.

**Figura 1** - Experimento de Alavancas.



Fonte da imagem: SILVA, T. G. da; CONCEIÇÃO, M. J. S. da; SILVA, A. G. da et al., 2024.

#### ● Experimento de Roldana

##### 1. Prepare os rolos de papel alumínio:

- Pegue dois rolos de papel alumínio.
- Faça uma marcação de 2 cm a partir da borda de cada rolo.
- Fure os dois lados de cada rolo na marcação feita.

##### 2. Prepare os palitos de churrasco:

- Una os palitos de churrasco, prenda-os juntos com fita adesiva.

### 3. Monte a estrutura com os rolos e palitos:

- Passe os palitos de churrasco pelos furos feitos nos rolos de papel alumínio.
- Coloque o rolo de papel higiênico no meio da fita adesiva que prende os palitos.

### 4. Fixe os rolos na base:

- Coloque a base de papelão sobre uma superfície plana.
- Cole os dois rolos de papel alumínio na base de papelão, mantendo-os a uma distância adequada, usando fita adesiva para fixá-los.

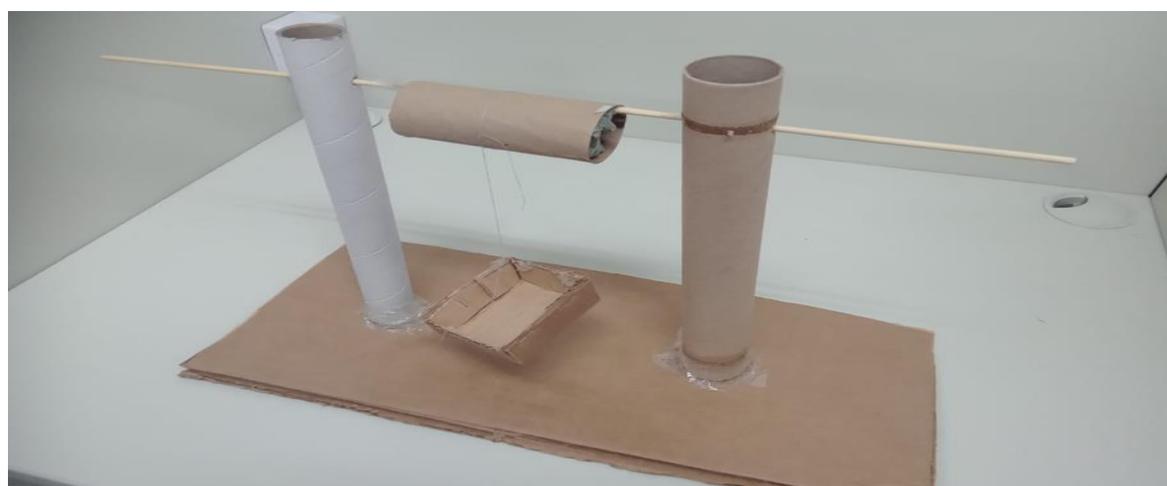
### 5. Prepare a caixa menor:

- Faça 4 furos nas extremidades da caixa menor.
- Passe o barbante pelos furos e faça um nó em cada extremidade para fixar.

### 6. Monte o saco plástico:

- Amarre o barbante ligado ao rolo de papel higiênico com um nó firme.
- Coloque o saco plástico dentro do rolo de papel higiênico, ajustando-o para que fique bem fixo.

**Figura 2** - Experimento de roldanas.



**Fonte** da imagem: SILVA, T. G. da; CONCEIÇÃO, M. J. S. da; SILVA, A. G. da et al., 2024.

## ● Experimento de plano inclinado

### 1. Prepare o cubo

- No plano, faça a marcação de 12 quadrados, cada um com 4 centímetros de lado.
- Recorte os 12 quadrados para formar dois cubos.

### 2. Monte os cubos

- Cole os 6 quadrados de cada conjunto para formar dois cubos completos.

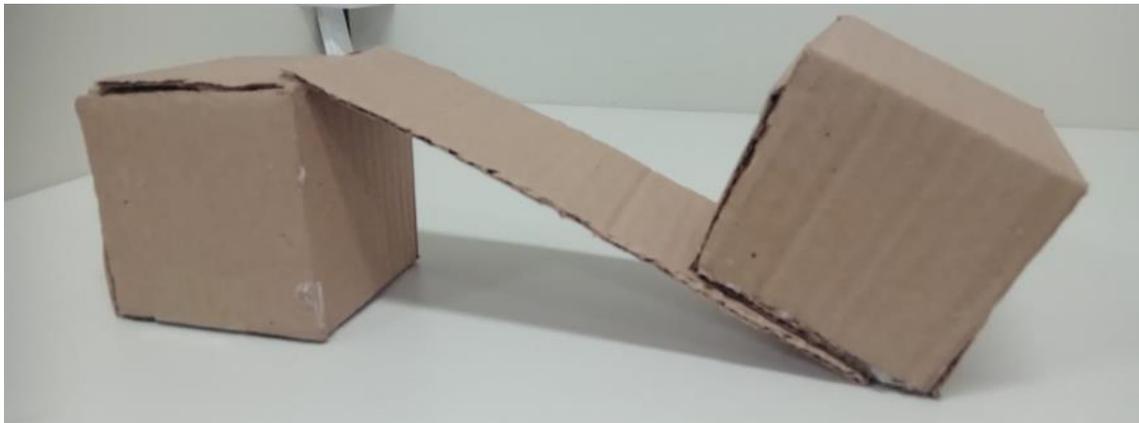
### 3. Prepare a rampa

- No papelão, marque uma peça com 14 centímetros de comprimento e 4 centímetros de largura.
- Recorte essa peça para formar a rampa.

### 4. Monte a estrutura final

- Cole a rampa em um dos cubos.
- Coloque o outro cubo na extremidade oposta da rampa.

**Figura 3** - Experimento de plano inclinado.



**Fonte** da imagem: SILVA, T. G. da; CONCEIÇÃO, M. J. S. da; SILVA, A. G. da et al., 2024.

## RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que os estudantes adquiram uma sólida base conceitual que lhes permita investigar problemas mais complexos relacionados ao conteúdo abordado. Além disso, é fundamental que compreendam a conexão entre suas experiências práticas e os conceitos físicos

estudados. Através do desenvolvimento experimental, busca-se despertar o interesse dos alunos pela Física, promovendo uma interação significativa com a prática laboratorial.

Observa-se que a experimentação desempenha um papel crucial nas escolas da rede pública, especialmente devido às limitações orçamentárias e à escassez de laboratórios. A prática experimental oferece aos estudantes a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos na prática, permitindo-lhes relacionar a teoria com a prática e desenvolver seu conhecimento científico.

Isso relata o pensamento de Silva (2010), argumentando que a utilização de materiais de baixo custo no ensino de física proporciona uma forma prática e acessível de engajar os alunos, permitindo que conceitos complexos sejam compreendidos por meio de experimentos simples e eficazes, democratizando assim o acesso ao conhecimento científico.

Nesse sentido, os experimentos propostos funcionam como valiosos instrumentos para os professores de Física, melhorando a exposição dos conteúdos e tornando as aulas mais interativas. Eles desempenham um papel importante na aprendizagem científica dos alunos, estimulando o pensamento cognitivo e oferecendo uma alternativa viável aos materiais convencionais através do uso de materiais de baixo custo. Assim, contribuem para a prática laboratorial mesmo em ambientes com recursos limitados, como é o caso da grande maioria das escolas públicas.

1328

## REFERÊNCIAS

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. Formação de Professores de Ciências, 6ª edição. Cortez: São Paulo, 2001.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

OLIVEIRA, Ailton Diniz; SILVEIRA, Adriano Alves; SILVA, Alecio Soares. Robótica na sala de aula: o prazer em aprender. Anais do Encontro de Iniciação à Docência da UEPB, Campina Grande 2015.

SILVA, A. F. Experimentação em física: uma abordagem de baixo custo. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 3, p. 235-241, set. 2010.