







# Aulas Experimentais - Bloco 2

## Aulas de Física experimental no Laboratório.

Durante as aulas no laboratório, foram executados experimentos diferentes semanalmente. Na primeira parte da aula os alunos se organizavam nos seus respectivos grupos para a montagem e execução do experimento, a segunda parte era dedicada para a discussão dos conceitos físicos envolvidos naquele determinado experimento do dia e a elaboração de um relatório. Nessa parte a professora junto com os bolsistas puxavam um debate rápido nos grupos, procurando fazer perguntas deixando que os alunos buscassem as respostas, sempre remediando as explicações dadas pelos alunos. Os experimentos, em sua maioria, seguiram a matéria que era passada durante as aulas teóricas, dessa forma os alunos viam na prática os conceitos teóricos e assim podiam compreender melhor os fenômenos físicos estudados. As aulas acontecem com cerca de 20 alunos, o que era um bom número e pode-se dizer que este fato ajudou muito na organização e na explicação dos experimentos.

#### **Experimentos realizados:**

#### 1. O desafio da corda.

Este experimento tinha como objetivo mostrar que uma força tem módulo, direção e sentido. Os materiais utilizados foram:

- Barbantes de diferentes cumprimentos;
- Tesoura;
- Um objeto pesado.

Após amarrar os pedaços de barbante com o objeto pesado no meio do fio, o objetivo do experimento era mostrar que uma força possui módulo, direção e sentido, e que sem uma força oposta, o objeto jamais se alinharia com o barbante que estava horizontalmente logo acima.

Para explicitarmos o conceito de módulo, direção e sentido, desafiamos os alunos a tentar alinhar o barbante com o peso junto com o barbante horizontal sem nada, porém os alunos poderiam apenas exercer forças na horizontal.

Após várias tentativas, e alguns barbantes rompidos, os alunos chegaram à conclusão de que mesmo com uma força horizontal muito grande, os dois barbantes não ficariam alinhados.



Figura 01- Desafio da corda.

A partir desta fala dos alunos, começamos a discutir o que precisaria ser feito para que ambos os barbantes se alinhassem. Foi muito intuitivo perceber que era necessária uma força na vertical, contrária a força peso. Depois deste rápido debate, fechamos com o conceito do que seria o módulo, a direção e o sentido de uma força.



Figura 02- Desafio da corda.

Por se tratar de um experimento bem intuitivo, os alunos entenderam bem o conceito e realizaram um relatório, fechando assim a atividade.

2. Disco Flutuante: Esse experimento tinha como objetivo mostrar a influência que o atrito exerce sobre o movimento de um objeto.

Os materiais utilizados foram:

- Um pedaço de papelão;
- Cartolina;
- Uma caneta esferográfica sem carga;
- Bexiga;
- Fita adesiva.

Inicialmente os alunos cortaram o papelão nas dimensões corretas (diâmetro de aproximadamente 20 cm e com um furo no centro de cerca de 2 mm de diâmetro). Prosseguiu-se da mesma forma com a cartolina, porém desta vez cortou-se 3 discos de diâmetros diferentes: o primeiro com aproximadamente 6 cm de diâmetro e um furo central com 2 mm de diâmetro, o segundo com 4 cm e o terceiro com 2 cm de diâmetro ambos possuindo furos centrais com o mesmo diâmetro do corpo da tampa do fundo da caneta bic.

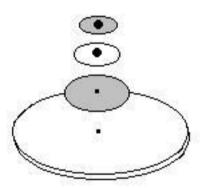


Figura 03- Papelão cortado

Feito isso, os alunos colaram o maior círculo de cartolina sobre o papelão, de forma que os furos centrais se coincidissem, então prosseguiram fazendo um furo no fundo da tampinha vedante da caneta de aproximadamente 2 mm de diâmetro. Colou-se a tampinha de base para baixo sobre o primeiro pedaço de cartolina já colado de forma a coincidirem os furos centrais, encaixou-se e colou-se sobre a tampinha os outros dois discos de cartolina, da seguinte forma:

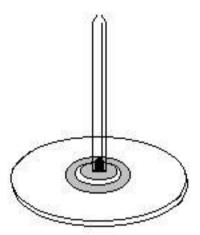


Figura 04 - Disco flutuante.

Inicialmente para a primeira parte do experimento colou-se fita adesiva no furo da tampa vedante. A bexiga foi presa no fundo do tubo da caneta também com fita adesiva.

Os alunos então davam pequenos petelecos no disco e analisavam o trecho percorrido pelo papelão, depois enchiam a bexiga com ar e tiravam a fita tampando o buraco da tampa vedante, e voltavam a dar petelecos, quando liberado, o ar contido na bexiga saia pela parte de baixo do disco e permitia o aumento da distância percorrida, este fato estava intimamente ligado com a diminuição do atrito entre o disco e a superfície da mesa devido a camada de ar existente.

Durante a execução do experimento, notou-se que a observação do fenômeno era mais expressiva no chão do laboratório, isso porque as mesas estavam com resquícios de parafina (da aula anterior) o que aumentava o atrito e dificultava o experimento.

Após a execução do experimento, os bolsistas foram de grupo em grupo fazendo perguntas para instigar os alunos a pensarem sobre o que estava sendo proposto. Alguns rapidamente lembraram das aulas teóricas e levantavam hipóteses, os bolsistas explicavam, então, o conceito observado. Por envolver cola e necessitar que as partes do experimento estivessem secas e bem coladas o experimento foi realizado em 2 aulas.



Figura 05 e 06 - Disco flutuante.

3. Energia de movimento: Este experimento teve como objetivo ilustrar o conceito de energia cinética.

Os materiais utilizados foram:

- Massa de modelar;
- Régua;
- Bolinhas de vidro de tamanhos diferentes.

Inicialmente os alunos moldaram a massinha de modelar de maneira que ela servisse como um anteparo para a colisão, a régua foi colocada a fim de dividir a massinha no meio criando uma espécie de pista para que a bolinha fosse lançada. No seguinte esquema:

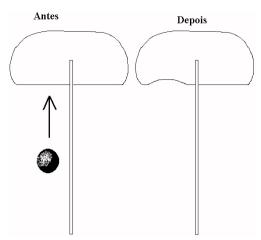


Figura 07- Energia em movimento.

Os alunos deveriam dar petelecos nas bolinhas e analisar as deformidades causadas na massinha a partir da colisão variando o tamanho das bolas e também a velocidade das mesmas.

O cerne da atividade proposta era ilustrar a quantidade de energia cinética necessária para a deformação de um objeto, variando massa e velocidade e analisando a influência dessas grandezas na deformação. A bolinha ao entrar em contato com a massinha transferiu a energia cinética que possui para deformar a massinha e a quantidade desta deformação estava intimamente ligada a massa e a velocidade, quanto maior forem essas grandezas maior a deformidade apresentada.

Nesse experimento a maior parte das massinhas que foram trazidas pelos alunos era dura e quase não se conseguia ver os efeitos da colisão, apenas um grupo conseguiu observar bem a deformação pois a massinha que usaram para o experimento era mole o suficiente.

Mesmo assim os bolsistas passaram de grupo em grupo explicando o conceito envolvido e o que deveria ter acontecido, os alunos se mostraram atentos e compreenderam rápido a atividade proposta, durante a explicação fez-se também uma comparação lúdica para explicitar melhor o conceito envolvido, usou-se a ideia da colisão de um caminhão com um carro e de uma bicicleta com o carro para demonstrar os efeitos da massa numa colisão.



Figura 08- Aluno executando o experimento.



Figura 09 - Aluno executando o experimento.

**4. Gira - gira:** Este experimento teve como objetivo ilustrar que a direção da velocidade é tangencial à trajetória descrita por um objeto em movimento circular.

Materiais utilizados:

- Borracha escolar;
- Fio de nylon (ou barbante);

O experimento consiste em amarrar a borracha escolar com o fio de nylon e, em um local aberto (no caso, no jardim da escola), rodar este fio sobre a cabeça e então soltá-lo. A partir disso, os alunos deveriam descrever que tipo de movimento a borracha fez ao ser solta.

Após a realização da parte prática, voltamos ao laboratório e discutimos os conceitos físicos como força centrípeta, que é orientada para o centro. Quando soltamos a borracha, a força centrípeta deixa de agir sobre ela, resultando em uma trajetória tangencial.

A maior dificuldade mostrada pelos alunos foi o entendimento do que significa uma "força centrípeta" e conceitos de vetores, pois este experimento foi realizado antes da aula teórica sobre o assunto.

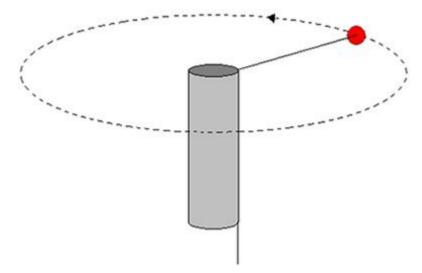


Figura 10 - Força centrípeta

Depois de alguns desenhos no quadro, os alunos aparentemente entenderam o conceito de força centrípeta e elaboraram um relatório sobre o que foi discutido em classe.

**5. Lixa:** O objetivo deste experimento é mostrar que a força de atrito depende da superfície dos objetos em contato.

## Materiais utilizados:

- Vários objetos de diferentes formatos e pesos;
- Elástico fino;
- Folhas de papel (cartolina, sulfite e etc);
- Fita adesiva;
- Uma folha de lixa;

Inicialmente os alunos fixaram a folha de papel e a folha de lixa lado a lado, com o auxílio da fita adesiva. Após tudo bem preso, amarram os objetos com o elástico, como mostra a figura 11:

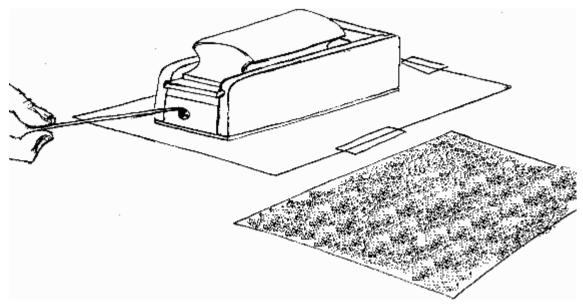


Figura 11- Experimento Lixa.

O experimento consistia em puxar os objetos pelo elástico acima das diferentes folhas e notar quais mudanças ocorriam.

Como esperado, os alunos observaram que quando o objeto era puxado na lixa, o objeto apresentava algumas dificuldades de locomoção, enquanto se movia mais livremente pela folha de sulfite.

Após a realização do experimento, a professora Letícia fez um breve debate sobre a força de atrito e os alunos fizeram uma relatório sobre o experimento.

Não houve nenhuma dificuldade por parte dos alunos em entender o porquê o objeto ao se mover pela folha de lixa não se movia com tanta facilidade. Foram dados alguns exemplos pelos próprios alunos como patinação no gelo e o piso de borracha das academias.

**6. Balão-foguete:** O objetivo deste experimento era demonstrar que se duas partes diferentes de um sistema começam a se movimentar ocorre uma compensação, os movimentos têm mesma direção, porém sentidos opostos.

Os materiais utilizados foram:

- Balão;
- Linha de 2m ou mais;
- Fita adesiva;
- Canudo de refrigerante.

Inicialmente os alunos efetuaram a montagem do experimento, que basicamente consistia em grudar o canudo com fita adesiva no centro do balão, passar uma das pontas da linha pelo canudo, encher e soltar o balão com dois alunos segurando cada um uma extremidade da linha.

O experimento aborda de maneira simples e divertida o conceito da conservação da quantidade de movimento linear, o que ocorre é que o balão acaba por se deslocar para um lado enquanto que o ar contido nele se desloca no sentido oposto.

Esse experimento atraiu muito a atenção dos alunos, que até propuseram realizar coisas além do que era pedido para aquela aula como, por exemplo, analisar a distância máxima que o balão conseguiria atingir, e também se o balão conseguiria chegar até a outra extremidade da linha se ela estivesse a um nível mais alto que o balão. Neste sentido o experimento conseguiu prender a atenção dos alunos e levantar a curiosidade dos mesmos, além disso muitos alunos disseram ter gostado do experimento.

Após o término da parte prática os estagiários juntamente com a professora explicaram o fenômeno físico envolvido, sempre buscando uma linguagem apropriada para a faixa etária dos alunos, além de fazer perguntas para analisar o aprendizado dos mesmos, dando um tempo suficiente para os mesmos pensarem antes de darem uma resposta.

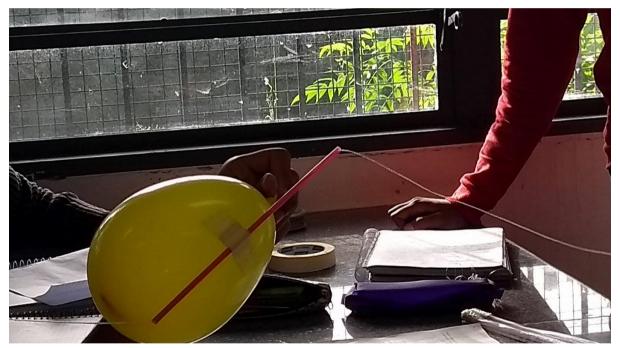


Figura 12 - Alunos montando o experimento.



Figura 13 - Alunos executando o experimento Balão-foguete.

**7. Peteleco:** Esse experimento teve como objetivo demonstrar o princípio da Inércia, em que objetos em repouso sem a ação de forças externas tendem a continuar em repouso.

Os materiais usados para esse experimento foram:

- 1 pedaço de cartolina (15cm x 15cm);
- Uma bolinha de vidro.

Sobre a montagem, os alunos enrolaram a cartolina afim de formar um cilindro, em uma superfície lisa eles colocaram a bolinha no centro da cartolina e com um "peteleco" simultâneo nas extremidades superiores da cartolina moveram-na.

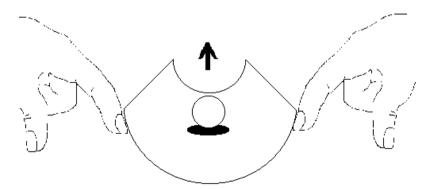


Figura 14 - Esquema do experimento.

A ideia do experimento é que a bolinha tende a permanecer em repouso uma vez que, pela falta de atrito a força aplicada na cartolina não se transferiu para a bolinha.

A atividade proposta atingiu os objetivos, no início os alunos sentiram dificuldades em dar os "petelecos" corretamente de maneira a mover apenas a cartolina, mas depois de um pouco de treino os grupos conseguiram realizar o experimento da forma esperada. Esta também foi uma das práticas que prendeu bastante a atenção dos alunos estes, por sua vez, se mostraram entusiasmados com o experimento e ficaram surpreendidos com o fato da bolinha não se mover junto com a cartolina. A discussão do fenômeno físico envolvido mais uma vez foi levantada pelos bolsistas juntamente com a professora Letícia e os alunos completaram a atividade com a realização de um relatório.



Figura 15 - Aluno executando o experimento "peteleco".

### Conclusão:

Os alunos, em sua maioria, se mostraram bem interessados pelas aulas de laboratório. Levantaram perguntas, deram exemplos e fizeram as atividades propostas. Ocorreram alguns casos de desinteresse por parte de alguns alunos que não traziam os materiais solicitados, mas foram casos isolados. As aulas no laboratório foram muito produtivas para todos os envolvidos e, como citado anteriormente, em alguns experimentos os alunos até mesmo foram além do que era proposto. Pelo formato da aula ser mais aberto, há espaço para a modificação de detalhes do experimento, além do levantamento de hipóteses.

Para o problema do esquecimento dos materiais, várias sugestões foram feitas, como manter a agenda escolar em dia e colocar o despertador do celular para tocar com um aviso.

Os conhecimentos acadêmicos estavam adequados para as atividades, quando havia alguma dúvida os bolsistas e a professora discutiam juntos entre si chegando juntos em uma resposta final.