

Universidade de São Paulo  
Ciência e Cultura

Atividade científico-cultural-pedagógica  
RGB (cores) e Alavancas

Bruno Branco de Araujo  
Francisco Douglas Lima Duarte  
Ivan Carbonari Rosignoli  
Vinicius Silva Martins

Novembro/São Paulo

## Unidade de Análise

A unidade de análise para o experimento de RGB e o de alavancas foi o museu Catavento, localizado na região central da cidade de São Paulo.

O museu contém vários tipos de experimentos que podem ser tocados, vistos, ouvidos, ativando todas as sensações sensoriais do corpo e transformando o local, que é de aprendizado, em um ambiente descontraído e que motiva, por si só, todo tipo de gente.

O local tem um percurso programado, mas que pode ser utilizado em qualquer ordem. Possui alguns setores, como por exemplo: **Universo**, contendo várias informações sobre o nosso sistema solar, a galáxia em que vivemos e as coisas que o ser humano já descobriu sobre o “céu”. Este setor também fala sobre a Terra, tendo diversas análises sobre nossos solos e formações geográficas; **Vida**, em que podemos observar muitos tipos de animais, espécies, comparações explicativas entre criaturas que achamos parecidas visualmente, evoluções de sistemas do ser humano e também é possível acessar o borboletário onde é possível entrar em um viveiro de borboletas em que se pode desfrutar de belas imagens, cores, voos, das pequenas borboletas; **Sociedade**, em que estão distribuídos alguns auditórios que possuem apresentações como demonstrações, eventos e aulas, programadas em horários marcados para todo tipo de público. Vale notar que esta seção possui suas apresentações com horários estabelecidos previamente e é necessário se registrar na entrada para o evento; **Engenho**, o qual foi o foco dessa proposta didática, em que temos experimentos de física na parte de mecânica, eletricidade, magnetismo, hidrodinâmica, ondas e óptica.

## **Meios em que a unidade cultural seja um instrumento de ensino em física**

O Catavento por si só é um grande museu cultural e científico, e por consequência, por vezes, um instrumento de ensino de quase todas as matérias abordadas no ensino médio. Com a capacidade de instigar os alunos, uma excursão ao museu Catavento, que é repleto de atividades sensoriais e interativas, é uma ótima escolha para o aprendizado, desde que os alunos, junto com os professores, consigam estabelecer sentidos entre o que é visto na escola e o que está sendo visto no Catavento.

O museu possui diversos setores divididos por áreas de atuação, como já descrito anteriormente. Em todos os ambientes, temos atividades e experimentos para serem vistos, tocados, experimentados, pensados, discutidos, demonstrados. Com isso, podemos dizer que o museu se transforma em uma “aula” divertida e dinâmica, em que o aluno vai, observa alguns experimentos, fica com dúvidas e após ver a explicação, interagir com as demonstrações, ele aprende e assimila aquele conteúdo de uma forma mais suave do que em uma sala de aula e explicações apenas na ponta do giz (lembrando que não estamos querendo substituir o conteúdo aprendido em sala de aula completamente por visitas aos museus ou atividades externas, e sim, acoplar uma coisa à outra para melhor aproveitamento do ensino).

## **Conceitos físicos envolvidos na visita**

### **Experimento do uso de filtros RGB (red, green, blue)**

Na proposta didática na visita, o conceito principal utilizado é o de óptica, mais precisamente, filtros RGB (red - vermelho, green - verde e blue - azul) para observação de imagens projetadas.

### **Experimento de alavancas**

A atividade física envolvida está relacionada com alavancas, em que trabalhamos com diagrama de forças, as três leis de Newton e o conceito de Torque (momento). A principal equação proposta para o experimento é:

$$F1.d1 = F2.d2$$

Onde F1 é a força utilizada pela pessoa na alavanca, d1 é a distância do ponto fixo até a força potente, F2 é o peso da pessoa sentada na cadeira na ponta da alavanca e d2 é a distância entre o ponto fixo até a força resistente(peso da pessoa).

## **Sequência didática da visita**

### **RGB**

Para podermos aplicar este conceito, é necessário que previamente seja introduzido ao aluno os seguintes conceitos:

- Luz como onda eletromagnética
- Espectro visível da luz e suas frequências

Na visita, responder às questões de forma intuitiva e com base no conhecimento prévio.

Após a visita, explicar os motivos da “filtragem” da luz, explicando que cada filtro é capaz de selecionar qual frequência irá passar por ele e chegar ao observador.

Uma possível atividade complementar seria pedir aos alunos que confeccionassem um filtro RGB em grupo. Caso necessário, dizer que um bom filtro para a luz branca é o papel celofane.

### **Alavancas**

Para começarmos o experimento, é necessário introduzir alguns conhecimentos para o visitante. Um ponto importante para ser discutido são as leis de Newton, com enfoque no diagrama de forças para ser trabalhado, corretamente, o conceito de Torque (momento).

Tendo em vista os procedimentos que serão feitos pelos alunos, deverão ser feitas as medidas corretas (ou que achem coerente para obtenção da comparação das forças aplicadas para levantar uma massa de teste).

Após feito o experimento no museu, os alunos deverão fazer os cálculos para descobrir se o que eles vivenciaram (sentiram mais facilidade para “alavancar” a massa de teste) está coerente com a teoria e os resultados obtidos por eles em casa.

## Procedimentos que deverão ser feitos pelos participantes da visita

### RGB

- Escolher uma das três imagens “bagunçadas” que aparecem;
- Observar essa imagem através dos três filtros (RGB);
- Descrever qual imagem vista em cada filtro;
- Explicar o motivo das imagens observadas através de cada filtro serem diferentes entre si.



Figura 1 - Imagem vista sem filtros



Figura 2 - Imagem vista com o filtro vermelho (red)



Figura 3 - Imagem vista com o filtro verde (green)



Figura 4 - Imagem vista com o filtro azul (blue)

## Alavancas

- Escolher uma pessoa para ser a massa de teste;
- Medir a massa\* (“pesar”) dessa pessoa;
- Fazer as medidas\* que achar necessária para calcular a força que deverá ser feita para levantar a massa de teste sentada na cadeira na ponta da alavanca;
- Utilizar equações de Torque, previamente vistas em sala de aula, para obter resultados referentes às forças utilizadas nos dois pontos apontados na experiência.
- Comparar em qual ponto da alavanca, a pessoa deverá fazer mais força para levantar a mesma massa. Explicar o porquê.

\*Utilizar fita métrica e balança. Fazer mais de uma medição do mesmo ponto e utilizar a média dos valores para realização dos cálculos.

\*\*Desconsiderar atrito e massa do sistema (cadeira+alavanca).



Figura 5 - experimento da alavanca proposto no museu

## **Texto motivacional de divulgação da unidade de análise**

O museu é “uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos materiais do homem e de seu entorno, para educação e deleite da sociedade.” (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Museu>).

O Catavento, o qual foi instrumento de análise para esse projeto, desenvolve um papel educativo, recreativo e de instigar o conhecimento. Tendo em vista todo seu dinamismo e interatividade.

Para o professor, é um ótimo local para mostrar na prática todo conteúdo que foi previamente ensinado em sala de aula, e para o aluno, é um excelente local para sair da rotina do “giz e lousa” e ver ao vivo o conhecimento exposto na sala. Além disso, ele também pode interagir com os experimentos e conceitos que foram aprendidos no ambiente educacional, com um acréscimo de poder se divertir com os colegas em um ambiente mais distraído e animado.