

# Relatório Parcial

## EFEITO ESTROBOSCÓPICO



THATIANE CELIA MIYAHIRA

RA 025257

## EFEITO ESTROBOSCÓPICO

### MOTIVAÇÃO

Durante o Ensino Médio as matérias tradicionais de Mecânica são vistas. Sendo elas divididas em dois grandes grupos : a Cinemática e a Dinâmica.

Mas assuntos diferenciados como o Efeito Estroboscópico não chegam a ser cogitados durante as aulas de Física.

Além disso, esse assunto não é visto durante o Ensino Superior (Faculdade) por muitos cursos de exata da Universidade de Campinas (UNICAMP). Pois a matéria que tem esse tópico (F 229 – Física Experimental II – Laboratório de Física Básica) não entra em seus currículos.

A possibilidade de ensinar um pouco sobre esse Tópico para os alunos de Ensino Médio ocorrerá em uma visita de uma escola particular ou pública nesse Mês de Maio e será contata em grandes detalhes no Relatório Final da Matéria.

### INTRODUÇÃO

Joseph Plateau da Bélgica é geralmente creditado com a invenção do estroboscópio em 1832, quando usou um disco com fendas radiais, o qual ele girou enquanto via imagens em uma roda giratória separada. Plateau chamou seu aparelho de “Phenakistoscope”. Existia uma invenção simultânea e independente do aparelho criada pelo austríaco Simon von Stampfer, o qual ele chamou de estroboscópio, o modo que é chamado até hoje. A palavra vem do grego e estrobo significa “girando” e escópio significa “olhar para”.

Além de ter uma aplicação importante em pesquisas científicas, as invenções mais recentes tiveram um sucesso popular imediato como método de produzir filmes, e esse princípio foi usado em vários brinquedos.

Outros pioneiros usaram espelhos vibrantes ou giratórios. O estroboscópio eletrônico foi inventado em 1931, quando Harold Eugene Edgerton usou uma lâmpada piscante para estudar partes de máquinas em movimento.

Edgerton mais tarde usou flashes muito curtos como meio de produzir fotografias estacionárias de objetos que se movem muito rápido, tal como uma bala em movimento.

### TEORIA

O Estroboscópio é um instrumento usado para fazer um objeto em movimento cíclico parecer que está se movimentando mais devagar ou que está parado. O princípio é usado para estudar rotações, oscilações e vibrações de objetos. Peças de máquinas e cordas vibrantes são exemplos comuns.

Na sua forma mais simples, a rotação de um disco com buracos de espaçamentos iguais está colocado na linha da vista entre o observador e o objeto que está se movendo. A velocidade de rotação do disco é ajustada para que se torne sincronizada com o movimento do sistema observado. O qual parece reduzir a velocidade e parar. A ilusão é causada pelo efeito estroboscópico.

Em versões eletrônicas, o disco perfurado é trocado por uma lâmpada capaz de emitir breves e rápidos flashes de luz. A frequência dos flashes é ajustada para que seja uma fração unitária da velocidade cíclica do objeto, nesse ponto o objeto parece estar parado.

## DESCRIÇÃO DESSE EXPERIMENTO

Material usado:

- Recipiente quadrangular de 30 x 50 cm que será usado por nós como uma cuba para lançador de água. Conforme ilustra a figura 1.
- Recipiente do sistema de controle de água usado por dentista. Conforme ilustra a figura 2.
- Sistema de controle de água usado por Dentista (será usado por nós como jatinho de água). Conforme ilustra a figura 3.
- Um ventilador de potência de 45 W e frequência igual a 60 Hz.. Conforme ilustra a figura 4.
- DIMMER –Regulador de Tensão – que será usado por nós para variação da velocidade. Como mostra a figura 5.



Fig 1 – Cuba para o lançamento



Fig 2 – Recipiente que receberá a água jorrada

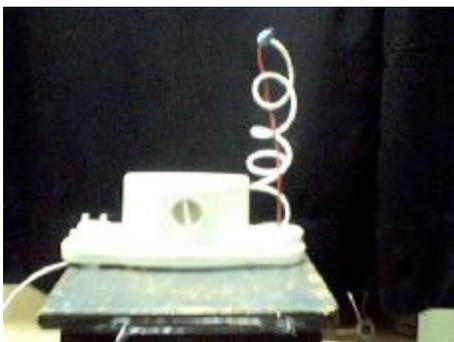


Fig 3 – Sistema de água usado por dentistas



Fig 4 – O ventilador



Fig 5 – DIMMER

## O FUNCIONAMENTO DO EXPERIMENTO

Esse experimento consiste em visualizar o Efeito estroboscópico através de um ventilador.

O sistema de água usado por dentistas (Fig 3) jorrará água em forma parabólica até um recipiente (Fig 2). Quanto mais constante for o jato, melhor será a visualização do efeito .

Através de um ventilador que poderá girar em diferentes velocidades, podendo alterar pouco a sua velocidade graças ao DIMER (Fig 5), o efeito estroboscópico será observado, pequenas gotas de água “paradas” no ar.

Infelizmente não conseguimos muita visibilidade do efeito na figura 7, pois pelo fato da água ser transparente é difícil de ser visualizada. Com um ventilador na frente piora a visualização, como mostra a figura 7.

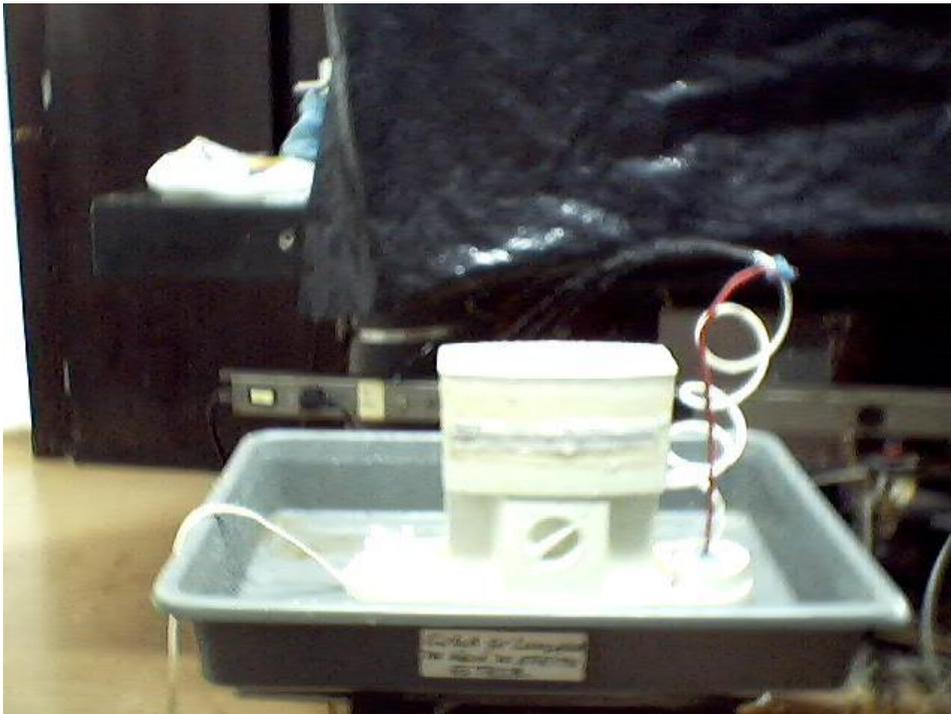


Fig 6 – O experimento funcionando

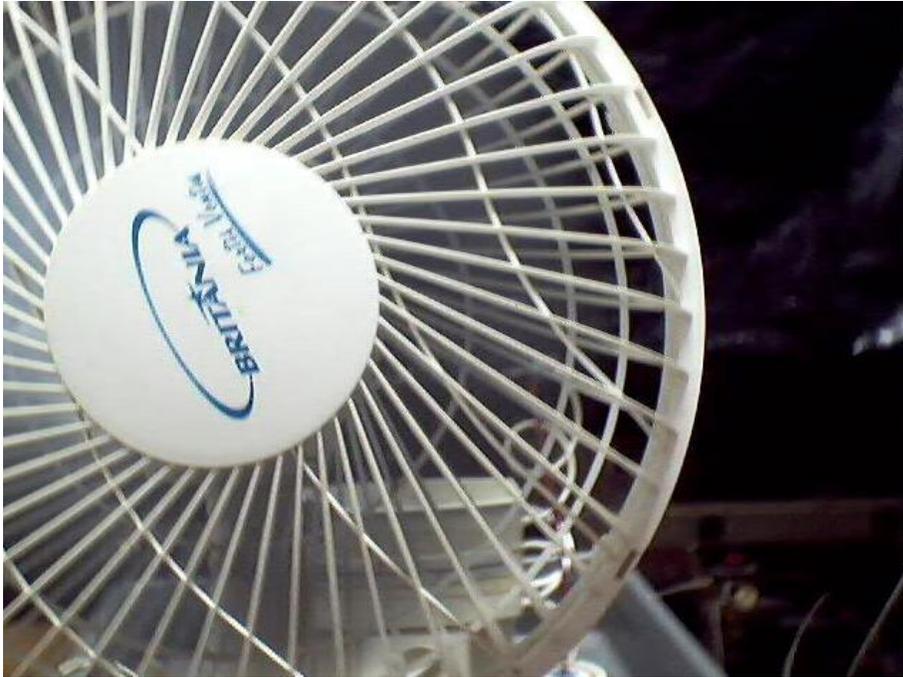


Fig 7 – O experimento funcionado com visibilidade.

## OUTRAS OPÇÕES

Embora boa parte dos materiais para se fazer o efeito estroboscópico sejam encontrados facilmente, o aparelho que é usado por dentista, chega a ser caro e é difícil de ser encontrado.

Pensando uma maneira mais barata e simples para fazermos esse experimento, o monitor da matéria, Fábio juntamente com o Daniel me aconselharam a usar uma garrafa de plástico com um pequeno furinho na parte inferior, como ilustra a fig 8.

Aqui diferente do experimento anterior (que tínhamos um lançador de água usado por dentistas), o efeito estroboscópico não é observado como pequenas gotas “paradas” no ar e sim como pequenos segmentos de água “paralisados” no ar.



Fig 8 : Jarro sendo jorrado pela garrafa plástica



Fig 9: Trajetória parabólica da água

## BIBLIOGRAFIA

<http://geo25.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/83/84>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Stroboscope>

<http://etimologias.dechile.net/?estroboscopio>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Estroboscopio>

## SOBRE AS AULAS TRABALHADAS EM CLASSE

O professor Lunazzi apresentou durante as aulas vários vídeos e experimentos produzidos em matérias em anos anteriores (Instrumentação para Ensino – F 809, Tópicos de Ensino de Física – F 609).

Inicialmente, o professor Lunazzi estava trabalhando com duas classes juntas : F 609 e F 709.

E depois, as turmas foram separadas, e somente, as turmas de F 709 teria presença obrigatória durante o curso.

Nestas aulas dirigidas para F 709 o professor mostrou o experimento que cada pessoa iria trabalhar. Cada um ficou encarregado de um experimento, no meu caso, o experimento foi o Efeito Estroboscópico.

Ele poderá ser apresentado em uma visita que uma escola fará ( vide a motivação do experimento ).

Um dos experimentos mais interessantes... que inclusive ganhei prêmio de melhor experimento em um determinado ano.

## **Anéis de Thompson – experimento que inclusive recebeu o prêmio de melhor experimento.**

Levitação de um anél metálico por um eletromagneto é uma demonstração fascinante, além de um experimento comum nos cursos de graduação em grandes universidades em todo

o mundo.[1,2,3] O aparato utilizado é chamado *anel de Thomson*. Um anel condutor (normalmente cobre ou alumínio) é colocado sobre uma bobina com um núcleo de ferrite. Quando uma corrente AC passa através do solenóide o anel irá saltar e, se inicialmente resfriado em nitrogênio líquido, o efeito é amplificado devido à diminuição da resistência elétrica, de tal forma que deve -se tomar cuidado para que não atinja o teto.[3] O anel funciona como um transformador no qual a bobina secundária consiste em apenas uma volta de fio – de fato, um anel metálico. Quando a bobina primária é conectada através de uma fonte AC, a corrente induzida no anel secundário é alta e um forte campo magnético é gerado em volta dele. Pela lei de Lenz, o campo magnético gerado no anel secundário se opõe àquele produzido pela bobina primária, e o anel é repelido fortemente.[4,5] Com o objetivo de explorar os conceitos físicos envolvidos, podemos desde verificar que um anel com uma abertura não causará nenhum efeito de suspensão, utilizando-o como uma simples demonstração da indução magnética de Faraday, até medir os fatores que determinam a força num anel condutor imerso em um campo magnético alternado com a utilização de computadores e sensores modernos.[5]

Os experimentos realizados com o aparato construído têm como objetivo não só permitir ao estudante verificar o comportamento da força repulsiva no anel em função da voltagem aplicada ou da temperatura, mas também investigar o ponto mais interessante desse experimento: descobrir o porquê o anel pula. Por que ele é repelido e não atraído? Ou por que ele não é contraído ou expandido? Quais são os fatores que aumentam ou diminuem a força repulsiva que age sobre ele?

Ao tentar responder essas questões o aluno irá se deparar com uma minuciosa aplicação das leis de Faraday e Lenz que certamente o fará misturar conceitos de mecânica, eletromagnetismo e a utilização de fasores como meio de visualização da situação física.

#### BIBLIOGRAFIA:

[http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530\\_F590\\_F690\\_F809\\_F895/lista\\_projetosF809.htm#V](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/lista_projetosF809.htm#V)