



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

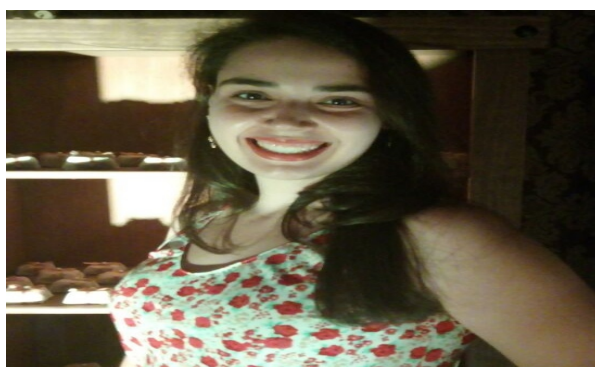


F 709- TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA II

RELATÓRIO DE EXPERIMENTO APLICADO A PÚBLICO

## **Puxa Puxa**

**Uma visão diferente sobre a lei de Newton**



**Aluna:** Maria Fernanda Solis Garcia Costa

**Curso** 56- Licenciatura Integrada de Química e Física

E-mail: m151067[ARROBA]dac.unicamp.br

**Orientador: Prof. Dr. José Joaquín Lunazzi**

**Campinas – SP**

**Novembro/2017**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer ao **Prof. Dr. José Joaquín Lunazzi**, o qual se prontificou no primeiro dia em que o procurei a me ajudar na escolha do experimento e onde aplicar o experimento.

Também, agradeço a ele por nos motivar a aplicar a Física nas ruas pois apenas assim as pessoas entendem que a física não é apenas cálculos e fórmulas em papéis ou mesmo resoluções de exercício. A física, também, é experimentação com objetos do cotidiano para que possamos entender os conceitos e os porquês dos movimentos.

Eu, particularmente, não imaginava que existiria uma matéria voltada a comunidade assim como essa é. Pensada para enriquecer o conhecimento das pessoas .

Parabéns, Professor!!!

Muito obrigada pelo apoio

## 1.OBJETIVO

O objetivo desse projeto é mostrar a Física para a comunidade através de experimentos. O Puxa Puxa , como foi chamado o meu experimento é feito com cordas elásticas e seu intuito é fazer com que as pessoas percebam que o modo com que se puxa essa corda, se a extremidade é fixa ou não, influenciam no quanto varia a distorção da corda.

## 2.INTRODUÇÃO

Entre 384-322 a.C, na Idade Antiga, Aristóteles elaborou uma teoria a qual explica os movimentos dos corpos, ou seja, um corpo somente estaria em movimento se fosse continuamente impelido por uma força. Essa teoria se propagou até o Renascimento, foi então que Galileu Galilei (1564-1642) constatou que a tendência natural dos corpos ,livres da ação de forças, é permanecer em repouso ou em movimento retilíneo uniforme, melhor dizendo ,pode haver movimento mesmo na ausência de forças. No século XVII, Isaac Newton (1643-1727) desenvolveu as ideias de Galileu e em sua obra Princípios Matemáticos de Filosofia Natural, enunciou as três leis fundamentais do movimento ,conhecidas hoje como as lei de Newton.

A primeira lei de Newton é conhecida como Princípio da inércia a qual também podemos falar que é a confirmação do enunciado de Galileu, a qual diz: um ponto material isolado está em repouso ou em movimento retilíneo uniforme .Na segunda lei de Newton , temos a análise geral das causas dos movimentos e ela nos diz : a resultante das forças aplicadas a um ponto material é igual ao produto de sua massa pela aceleração adquirida, melhor dizendo a força resultante produz uma aceleração com a mesma direção e sentido da força resultante. E por último temos a terceira lei de Newton , mais conhecida como Princípio da ação e reação, a qual nos diz : sempre que dois corpos quaisquer interagem, as forças exercidas são mutuas. Exemplos de todas essas leis citadas está na figura 1.

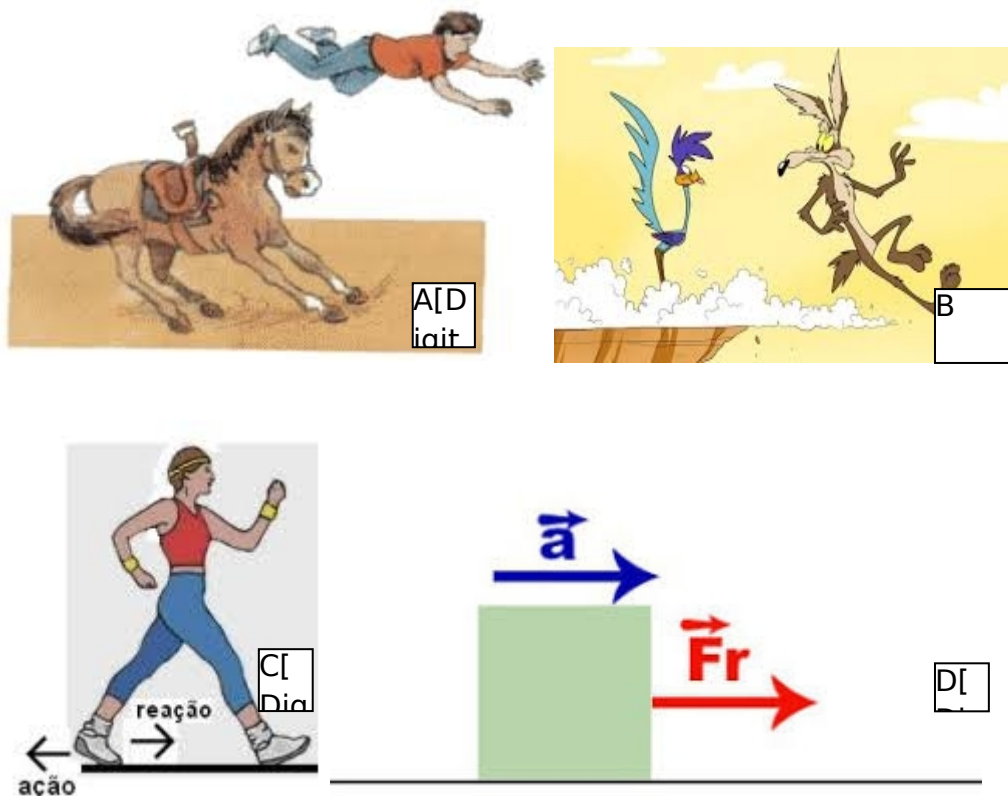


Figura 1- A) Princípio da Inércia; B) Enunciado de Galileu; C) Princípio da Ação e Reação; D) Força Resultante

### 3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A princípio nosso projeto foi pensado para ser desenvolvido em uma praça localizada no distrito de Barão Geraldo, aos sábados chamada PRAÇA DO COCO. Nessa praça aos sábados pela manhã funciona uma feirinha comunitária de artesanatos onde vários objetos são comercializados e raramente o parquinho está cheio porém à tarde os pais aproveitam para levar os filhos para brincarem ao ar livre. Então nós aproveitaríamos esse momento para mostrar para os pais, filhos e toda a comunidade que se interessasse. Porém, estamos com problemas climáticos como estamos com finais de semanas chuvosos ou com garoas e nesse parquinho é aberto e com terra o respectivo experimento ainda não foi aplicado na mesma. Mas o experimento já foi aplicado, as quartas-feiras na feirinha da Unicamp em frente a barraca do sorvete pois ali forma fila tendo um público bom, também foi aplicado no evento ocorrido no Instituto da Física da Unicamp e recentemente no cursinho popular chamado CESCÓN, para crianças que estão no nono ano e estão fazendo o cursinho para entrar em colégios técnicos. Em todos os eventos foram filmados os experimentos sendo feitos, o qual terá o link deixado em anexo.

#### 3.1- O PROJETO

Pensando nas leis de Newton o Puxa Puxa se refere a lei de newton aplicada a força elástica. Força elástica é a força exercida sobre um corpo que possui elasticidade, por exemplo, uma mola, uma borracha ou simplesmente um elástico. Essa força determina a deformação desse corpo quando ele se estica ou se comprime. Isso dependerá da direção da força aplicada, como é mostrado na Figura 2.

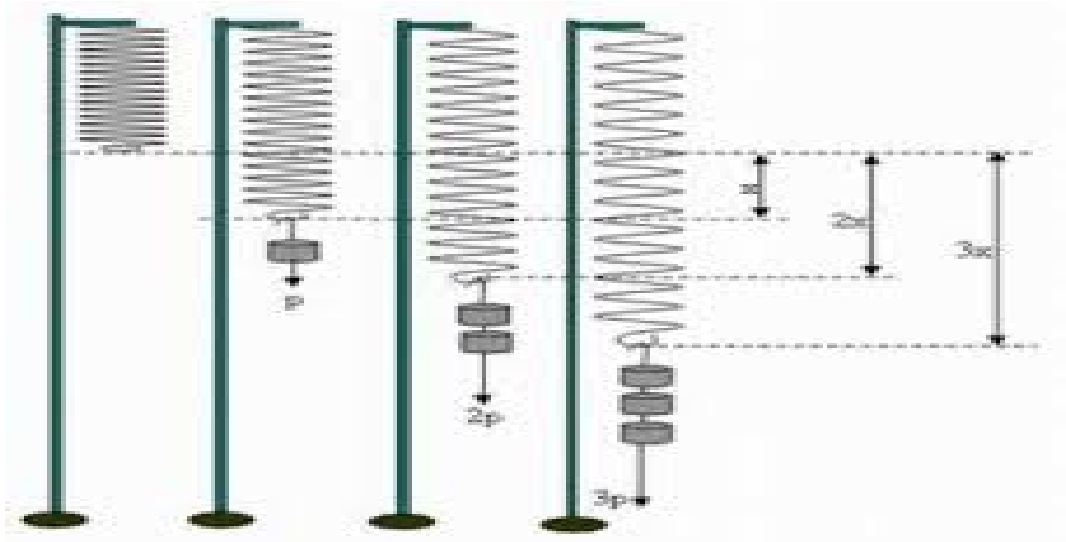


Figura 2-Força elástica em uma mola

Analisando a figura 2, notamos que conforme aplicamos a força na mola ela distorce proporcionalmente, e , é exatamente isso que o Puxa Puxa vai mostrar para a comunidade.

### 3.2 METODOLOGIA

Para fazer o experimento utilizamos corda elástica e fita métrica idênticas a da figura 3.



Figura 3- A) corda elástica; B) fita métrica

Pegamos um das cordas e prendemos uma das extremidades e uma outra corda deixamos as duas extremidades livre. Na corda que está com as duas extremidades livres pedimos que duas pessoas segurassem as extremidades e medisse a corda com a fita métrica, após confirmar o comprimento inicial pedimos para que as pessoas puxem devagar a extremidade como se fosse um cabo de guerra. Quando a corda parar de deformar vamos pedir para que eles meçam novamente , e observar quanto deformou. Após isso, vamos pedir para as mesmas pessoas irem até a corda que está com uma extremidade fixa e puxarem as com até deformar tudo a extremidade que estava livre. Ao termino, vamos pedir para que elas meçam e comparem o tanto que deformou quando elas puxavam em sentidos opostos ( cabo de guerra) e no mesmo sentido( com uma extremidade fixa).A modelagem se encontra na figura 4.

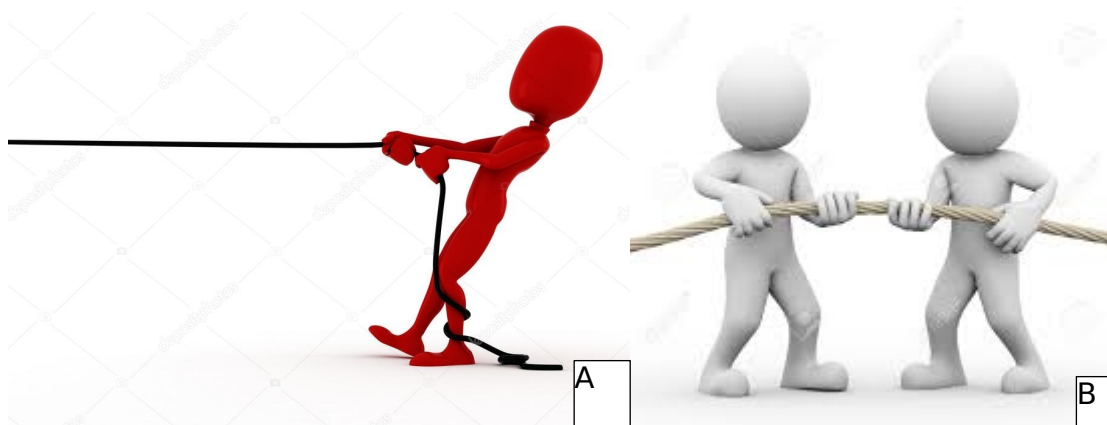


Figura 4-A) corda com uma extremidade fixa ;B) corda com as duas extremidades livres

#### 4-ANÁLISE

Desenvolver esse projeto para mim foi muito válido pois pude perceber que a comunidade em geral a qual não tem contato com a física , não acreditavam que se as duas pessoas puxarem a corda no mesmo sentido o deslocamento é de 2x maior do que se cada uma puxar em um sentido.

No geral a comunidade se prontificou quando eu pedia para fazer o experimento a eles e ensinar os conceitos por trás .Na minha opinião esses experimentos mais acessíveis deveriam sempre ser mostrados e divulgados já que a população de um modo geral repudia a área de exatas e quando se diz física ele chamam de louco e não querem mais saber. Sendo que com os experimentos todos se interessaram.

Já durante o evento feito no IFGW, alguns alunos também brincaram com o experimento e duvidaram assim como a comunidade do deslocamento de 2x. Isso foi muito bom, porque comprovamos que mesmo alunos do IFGW também tem pequenas duvidas que a teoria não explica bem. Já, os professores que viram o experimento fizeram a observação de que eu teria que fixar a corda de um modo que não fizesse



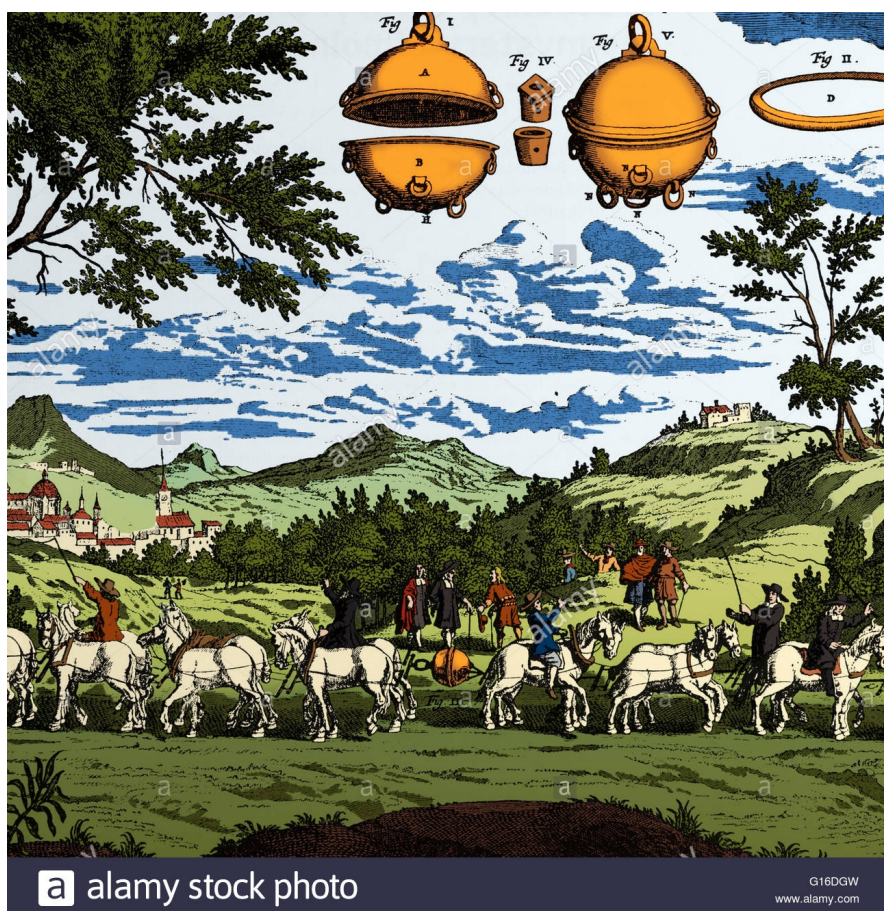
ângulo no momento em que a pessoa puxa e não deixar a corda desnivelar quando as duas pessoas estão puxando.

## 5-CONCLUSÃO

Primeiramente, gostaria de ressaltar que foi muito prazeroso mostrar a física para a comunidade de uma maneira que ela não está acostumada. De certa forma, colocar os alunos de graduação para pensar também foi bem enriquecedor pois para eles também foi um desafio acreditar na distensão. Todo o trabalho que ainda está sendo desenvolvido e aplicado será postado na página que está em Anexo. No geral, acho que esse experimento apesar de simples é muito útil para explicar diversos conceitos da dinâmica.

## 6- COMENTÁRIO DO ORIENTADOR

Foi muito bom ter a proposta de Maria Fernanda de aplicar na Praça do Coco, local próximo de minha casa. A primeira ideia foi utilizar dois balanços que oscilam sobre um mesmo suporte, para achar ressonância pendular. Não vimos esse efeito, então lembrei de uma ideia que tive faz muito tempo, vendo o desenho dos “Hemisférios de Magdeburgo”:



Notei a astúcia do físico de colocar o dobro dos cavalos necessários. E lembrei também de escurtejamentos realizados com índios da América, como o cacique inca Tupac Amaru, com um cavalo puxando em cada membro:



E assim surgiu a ideia do experimento, bem sucedido graças ao trabalho da aluna.

#### ANEXO

- 1- Vídeo CESCÓN <https://vimeo.com/240891735>
- 2- Vídeo Feirinha <https://vimeo.com/240892458>

#### REFERÊNCIAS:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Hemisferios\\_de\\_Magdeburgo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hemisferios_de_Magdeburgo)  
<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/historia-america/rebeliao-tupac-amaru.htm>