

## FORÇAS INVISÍVEIS

EMEF Cívico-Militar Muraldo

Autores: Antonela Gonçalves Maria; Gustavo Castro de Oliveira; Larissa Ribeiro Cardozo

Prof. Orientador: Gislaine Gnoato

### Resumo

Esta pesquisa teve o objetivo de despertar, na turma 52 da EMEF Cívico-Militar Muraldo, a curiosidade e fomentar o desejo pela descoberta, com o máximo possível de autonomia, sobre os efeitos e como são nomeadas algumas das forças invisíveis que atuam sobre os objetos no dia-a-dia e que muitas vezes passam despercebidas a um olhar menos atento. Questionamentos simples foram feitos à turma, de forma que estes, naturalmente, levaram à curiosidade: "Existem forças invisíveis que são capazes de derrubar objetos ou atrair outros, movimentar sementes sem que haja toque físico, ou forças capazes de suspender objetos mais pesados utilizando um de peso menor?" Responder estes questionamentos levou à presente pesquisa sobre as seguintes forças: Força Centrípeta; Ondas Sonoras; Energia Estática; Força Gravitacional e Pressão Atmosférica. Através de pesquisa, feita pelos alunos com auxílio e cooperação da família e também em sala de aula, pesquisando em livros e mídias, partiu-se para a experimentação prática, utilizando materiais escolares e objetos comuns do dia-a-dia das crianças (tesoura escolar, barbante, borracha do tipo escolar, folha de papel tamanho A4, pote plástico transparente, plástico fino, sementes de chia, peneira, régua escolar, caneta, polca) a turma pôde realizar pesquisas e testar as várias hipóteses em sala de aula e compreender como as forças, ainda que invisíveis, podem ser provadas com experiências simples. A turma foi, a uma aquisição de conhecimento muito mais amplo e claro do que ao princípio deste projeto de pesquisa, e incutindo nos alunos a percepção de que pesquisar é benéfico ao aprendizado dividida em quatro grupos, de cinco ou 6 alunos em cada, e cada um dos grupos testou as várias hipóteses, registrando as suas observações, em textos e também realizando ilustrações dos materiais e das experiências sendo postas em prática. Realizando o registro das experiências e descobertas passo-a-passo, foi possível chegar, sem dúvidas

**Palavras-Chave:** força; invisível; atuação.

### Questão norteadora

O que são e como atuam as forças invisíveis que agem sobre os objetos?

### Hipóteses

- 1- Um objeto mais pesado nem sempre terá força para derrubar um objeto mais leve.
- 2- É possível movimentar objetos sem tocá-los, utilizando a voz.
- 3- É possível erguer um objeto pendurado em um barbante, sem que seja preciso puxar o barbante com a mão.
- 4- O atrito entre 2 materiais diferentes pode criar uma força capaz de atrair papeis picados, entretanto, colocando uma peneira metálica entre eles, os papeis não serão atraídos.

### Objetivo Geral

Possibilitar, através desta pesquisa, observação e experimentação, que a turma 52 da Escola Municipal de Ensino Fundamental Cívico-Militar Muraldo possa compreender na prática que: a energia estática, as ondas sonoras, a força da pressão atmosférica, gravidade e centrípeta, embora invisíveis, são forças reais que tem capacidade de erguer, atrair, movimentar e segurar objetos.

### Objetivos Específicos

- Observar na prática que um objeto mais pesado (borracha) não é capaz de derrubar uma régua quando uma folha A4 é colocada sobre a régua, uma vez que a área de ar que teria que ser deslocada para que a régua caísse, é muito maior. Concluir, portanto, que o peso do ar, embora invisível, é real e exerce uma pressão sobre a superfície dos objetos, conhecida como pressão atmosférica.
- Determinar a veracidade de que sim, as ondas sonoras da voz podem movimentar as sementes de chia, pois as ondas sonoras atuantes através do pote fazem vibrar o plástico e movimentam as sementes.
- Possibilitar que a turma 52 perceba que a força centrípeta é uma força real que tem a capacidade de puxar um objeto (mais pesado do que o objeto que iniciou o movimento) em direção ao centro de uma trajetória circular.
- Verificar que o atrito entre uma tampa de caneta e um tecido sintético gera energia estática, capaz de atrair pequenos pedacinhos de papel picado, e que, ao colocar uma peneira metálica entre a tampa de caneta e os papeis picados, eles não são atraídos por ela, pois a peneira metálica "sequestra" a energia estática para si, atuando como uma barreira.

### Justificativa

Despertar a curiosidade na infância é fomentar um desejo pelo conhecimento e pela resposta das questões que trazem dúvidas. Por que a folha cai? Por que o céu é azul? Por que na luz do sol é mais quente do que na sombra? Todas estas questões possuem respostas conhecidas pois algum dia, alguém teve a curiosidade deserta e buscou essas respostas. Diante disto, faz-se necessário que a curiosidade das crianças seja instigada, para que, através de experiências diversas com materiais comuns do dia-a-dia, possam perceber as forças invisíveis que atuam nos objetos e se possibilite a busca pela elucidação de suas dúvidas.

### Metodologia

**Para hipótese 1-** Primeira fase: Uma régua escolar foi colocada metade para fora de uma mesa. Na parte distal da régua em relação à mesa, foi solta uma borracha escolar. O peso da borracha derrubou a régua no chão.

Segunda fase: Uma régua escolar foi colocada metade para fora de uma mesa. Na parte da régua sobre a mesa, foi colocada uma folha A4. Na parte distal da régua em relação à mesa, foi solta uma borracha escolar. O peso da borracha não derrubou a régua no chão, pois o ar acima da folha A4, para ser deslocado, necessitaria de mais força do que o peso da borracha é capaz de empregar.

**Para hipótese 2-** Sobre um pote tampado com um plástico fino bem amarrado em volta, foram colocadas sementes de chia. Ao fazer sons com a voz próximo ao pote, as ondas sonoras reverberaram nele, fazendo o plástico vibrar e as sementes de chia "pularem", se movimentando.

**Para hipótese 3-** Por dentro de um tubinho plástico de caneta, foi passado um fio de barbante, de aproximadamente 1 metro de comprimento. Em uma ponta do barbante, foi amarrada uma polca metálica pequena, e na outra ponta do barbante uma tesoura escolar sem ponta comum. A seguir, segurando o caninho plástico de caneta verticalmente, com a polca para cima e a tesoura para baixo, pendurada, ao girar o caninho plástico, com a mão, mantendo a posição vertical, a força centrípeta fez com que a polca fosse puxada para fora do movimento circular e a tesoura fosse puxada para dentro do movimento circular. Sendo assim, com a atuação da força centrípeta, a polca (muito mais leve), teve a capacidade de puxar para cima a tesoura (muito mais pesada).

**Para a hipótese 4-** Fase 1- Uma caneta escolar comum, teve sua tampa esfregada com força e rapidamente sobre um tecido sintético, o que a eletrizou com energia estática. Aproximando a tampa da caneta rapidamente de pequenos pedaços de papel picado, estes foram atraídos para ela como um ímã.

Fase 2- uma peneira metálica foi colocada entre a tampa e os papeis picados, estes não foram atraídos para ela, pois a peneira agiu como uma barreira, "sequestrando" para si a energia estática gerada.



### Resultados



### Considerações finais

Através das diversas experimentações, foi possível concluir que:

Sobre a hipótese 1: Mesmo a borracha sendo mais pesada que a régua e a folha de papel, ela não consegue derrubá-los, pois a força que tem não é o suficiente para deslocar o ar acima da folha e derrubar a régua.

Sobre a hipótese 2: sim, as ondas sonoras da voz atravessam o pote e, ao tentar sair, fazem vibrar o plástico e movimentam as sementes de chia.

Sobre a hipótese 3: a força centrípeta gerada com o movimento circular da polca, puxa o barbante e a tesoura para o centro do movimento, mesmo ela sendo mais pesada.

Sobre a hipótese 4: sim, a energia estática gerada através do atrito entre o tecido e a tampa plástica da caneta tem o poder de atrair papeis picados, porém, com uma peneira metálica acima dos papeis picados, eles não serão atraídos, pois a peneira metálica puxa toda a energia estática para ela.

### Fontes/ Referências

Artigo Científico: Ensinagem do conceito de força centrípeta através de uma atividade prática utilizando material reciclado - Gisele Bosso de Freitas; Ana Beatriz Monteiro dos Santos - Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão / <https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista/article/view/57>.  
**FUNDAMENTOS DE METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA** - Prof. Aureo S. de Oliveira – NEAS/UFRB / <https://www.ufrb.edu.br/neas/documento/category/8-cca-035-meteorologia-e-climatologia-agricola?download=44:cap-8-pratm>  
Lalis,Dionava de Mello; Acústica e Óptica – Editora InterSaberes /2021 – Ramos, Luiz Antônio Macedo; Livro de Atividades Experimentais - Física Experimental - Eletricidade estática; Editora Cidepe.