



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:

## EXPERIENCIANDO COM ROLDANAS

Categoria: EF - Anos Finais

Modalidade: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outra disciplinas

**SANTOS, Mathias de Leon dos; ZIMMERMANN, Victor Bottega; KERN, Cristiane Raquel.**

**Instituição participante: Escola Municipal de Ensino Fundamental Madalena – Panambi/RS**

### INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi realizado na disciplina de Matemática com a turma do 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Madalena. Nesta turma há 16 (dezesesseis) alunos, dos quais todos participaram do projeto desenvolvido. O assunto sobre o funcionamento de roldanas surgiu no mês de junho de 2022, sendo trabalhado em junho e julho do presente ano. Com o intuito de sanar uma curiosidade e verificar como era a matemática por trás do real funcionamento do uso de roldanas, este trabalho busca instigar a pesquisa, o estudo e o aprofundamento do conhecimento científico visando conhecer sobre a história, uso e o teste da teoria sobre as roldanas.

### CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma aula de matemática alguns alunos da turma trouxeram para a professora de Matemática a curiosidade que tinham. Gostariam de conhecer e aprofundar o conhecimento sobre o funcionamento das roldanas.

Para iniciar o trabalho foi solicitado aos estudantes que fizessem grupos de três alunos para realizar a pesquisa sobre o referido assunto. Desta forma os alunos pesquisaram sobre a história, ano que se iniciou o uso das roldanas, para quê utilizavam, como deveriam funcionar,



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:

características, entre outras curiosidades. Sobre este histórico os alunos, nos pequenos grupos montaram uma apresentação com cartazes.

Nesta pesquisa, os alunos descobriram que as primeiras roldanas, conforme Gouveia, foram usadas pela primeira vez por Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.), para deslocar um navio. Com estes dados podemos relembrar a reta numerada com os números inteiros, calculando que já faz aproximadamente 2234 anos que as polias ou roldanas existem, conforme cálculo abaixo:

$$\text{tempo} = 2022 - (-212) = 2022 + 212 = 2234$$

Além disso, viram também que existem as roldanas móveis e fixas. Conforme Gouveia “As polias podem ser móveis, quando apresentam movimento de translação, ou fixas, quando não possuem este movimento”. Vale rever aqui também o que é o movimento de translação e rotação. Onde a translação é o movimento que a roldana faz ao subir ou descer, já na rotação, o movimento que a roldana faz ao girar ao redor de seu ponto central.

Percebeu-se que há diferença entre o uso das roldanas fixas e móveis. Conforme as pesquisas, as roldanas fixas são utilizadas para mover um objeto de um lugar para outro ou erguê-lo. Já as roldanas móveis são utilizadas para reduzir a força exercida para levantar determinado objeto.

Viu-se pela teoria, que a força exercida para levantar o objeto, ao utilizar uma roldana móvel, será a metade da massa do objeto. E assim sucessivamente conforme aumentar a quantidade de roldanas móveis, a força exercida sempre será a metade da massa na última roldana.

Para testar esta teoria construiu-se com os alunos um suporte de pvc utilizando polias fixas e móveis. Para o mesmo utilizou-se os seguintes materiais:

2 canos de pvc de ½” de 80 cm;

2 canos de pvc de ½” de 40 cm;

2 canos de pvc de ½” de 30 cm;

2 canos de pvc de ½” de 20 cm;

6 roldanas;

2 T de pvc de ½”

4 curvas pvc de ½”

5 ganchos.

1 balança

Barbante



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

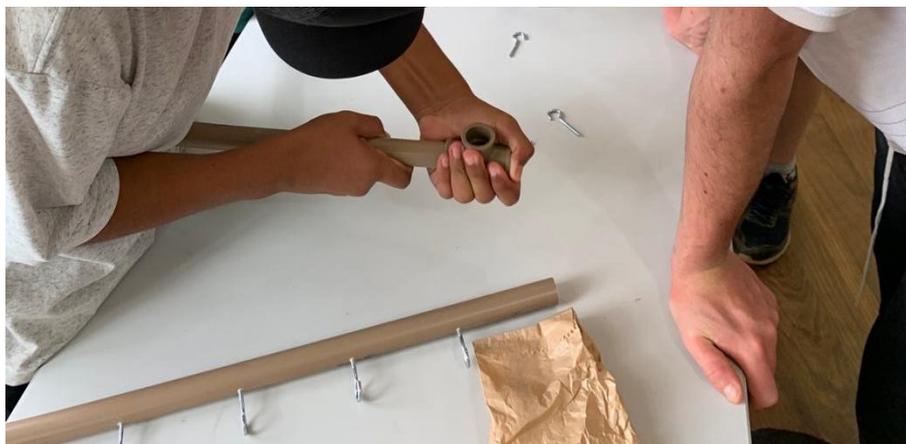


PATROCÍNIO:



Com os canos cortados nos tamanhos, os alunos realizaram a montagem do experimento, conforme mostra as imagens abaixo:

**Figura 1: Montagem da estrutura do conjunto de roldanas**



Fonte: Os autores 2022

Como primeiro experimento, testamos com uma garrafinha de água apenas sentindo a força que precisaríamos fazer para erguê-la utilizando primeiramente uma roldana fixa, depois acrescentado uma roldana móvel e posteriormente mais uma fixa e uma móvel e por fim a terceira fixa e móvel. Sem o uso da balança foi muito difícil chegar em uma conclusão, pois como a garrafa era leve, não se conseguia chegar em uma conclusão mais exata.

**Figura 2: Primeiros testes utilizando uma garrafinha com água**



Fonte: Os autores 2022



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:

PATROCÍNIO:



Em outra aula, um aluno trouxe uma balança digital portátil com gancho para pendurar. Com ela foi mais fácil verificar a força que fazíamos ao erguer um objeto. O objeto que testamos desta vez foi um pedaço de madeira com gancho (tipo tábua).

**Figura 3: Testes ao utilizar uma balança digital**



Fonte: Os autores 2022

Durante o experimento os alunos testaram, pesaram e analisaram os dados obtido com o experimento. A professora questionava comparando sempre com o que haviam pesquisado. No quadro anotaram as medidas obtidas e então realizaram a análise delas.

Ao pesquisarmos percebemos que a força realizada para levantar o objeto era em função da quantidade de roldanas utilizadas para levantar este objeto. E então aplicamos a função encontrada:

$$F = \frac{M}{2^n}$$

Onde F é a força realizada para levantar o objeto, M é a massa do objeto em Kg ou em gramas e n é a quantidade de polias utilizadas.

Realizamos a pesagem do objeto e percebemos que o mesmo peso, 850 g, ocorreu utilizando uma roldana fixa, provando que a teoria realmente é válida para apenas uma roldana fixa. Em seguida, acrescentamos uma roldana móvel, a qual estava presa ao objeto e então nosso objeto passou a pesar 595 g. Ao acrescentar mais uma fixa e uma móvel, nosso objeto pesou 205 g e ao utilizar a terceira roldana móvel, pesou 185 g. Percebeu-se que nossas pesagens não



ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



foram de acordo com a teoria, onde cada roldana móvel utilizada deveria reduzir pela metade da pesagem anterior. Então surgiram alguns questionamentos: Por que isso aconteceu? Será que nossas roldanas estavam funcionando corretamente? Será que nossa balança pesava adequadamente?

## CONCLUSÕES

Nossa pesquisa principal era entender a matemática por trás da utilização das roldanas. Com a pesquisa vimos que as roldanas fixas são utilizadas apenas para facilitar o deslocamento ou para erguer os objetos. Já as roldanas móveis são utilizadas para reduzir a força exercida para erguer determinado objeto, visto que ao utilizar uma roldana, o peso da força é reduzida pela metade, ao utilizar duas roldanas móveis, a força é reduzida a  $\frac{1}{4}$  (um quarto) do peso do objeto e ao utilizar três roldanas a força é reduzida a  $\frac{1}{8}$  (um oitavo) do peso do objeto.

Vimos que em nosso experimento não chegamos ao resultado esperado conforme nossas pesquisas, porém chegamos a valores bem próximos. Provavelmente as roldanas que utilizamos não estavam em ótimo funcionamento ou até mesmo a balança não era muito precisa.

Foi um trabalho muito interessante de ser realizado, pois retomamos alguns assuntos já trabalhados em sala de aula e conseguimos relacionar com aplicação do nosso cotidiano.

## REFERÊNCIAS

GOUVEIA, Rosimar. Polias. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/polias/> .Acesso em: julho de 2022.

Trabalho desenvolvido com a turma 7º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Madalena, pelos alunos: Alex Sandro Santos; Alicia Miranda Kuff; Ana Cristina Schaffer; Edgar da Rosa de Souza; Flordelis Capelletti; Isaque Michael Wolf Pitthan; João Vitor Miranda Braun; Kaielli de Oliveira Schneider; Mathias de Leon dos Santos; Náthalie Scherer; Nicolas Lorenzo Gehring dos Santos; Róger Horácio Windmüller Oliveira; Victor Bottega Zimmermann; Victória Luísa Foss; Vinícius da Rosa Camargo e Yasmin Contri Pithan.

### Dados para contato:

**Expositor:** Mathias de Leon dos Santos; **e-mail:** 2019emefmadalena@gmail.com;



# FEIRAS DE MATEMÁTICA

IV Feira Regional de Matemática  
II Feira Regional de Matemática

ORGANIZAÇÃO:



PARCEIRO:



PATROCÍNIO:



**Expositor:** Victor Bottega Zimmermann; **e-mail:** 2019emefmadalena@gmail.com;

**Professor Orientador:** Cristiane Raquel Kern; **e-mail:** cristianerkern@gmail.com;

**Professor Co-Orientador:** Ilaine Braun; e-mail: 2019emefmadalena@gmail.com.