



FRACTAL
EXPERIMENTOS



www.fractal.ind.br
empresa.fractal.me@gmail.com
(84) 99413-0079

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Física Mecânica

Exp[®] F.04

MiniTrilho de Ar



ESTUDO DA CINEMÁTICA E DINÂMICA

Estuda-se movimentos dos corpos na ausência de forças de atrito, movimento uniforme, uniforme variado, plano inclinado, colisões elásticas, parcialmente elástica e completamente inelástica.



FRACTAL
www.fractal.ind.br



ExP F.04 - MiniTrilho de Ar

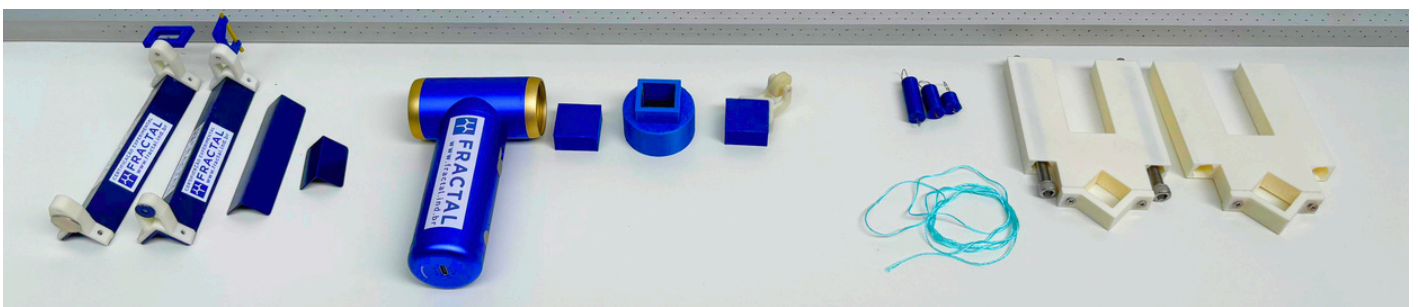
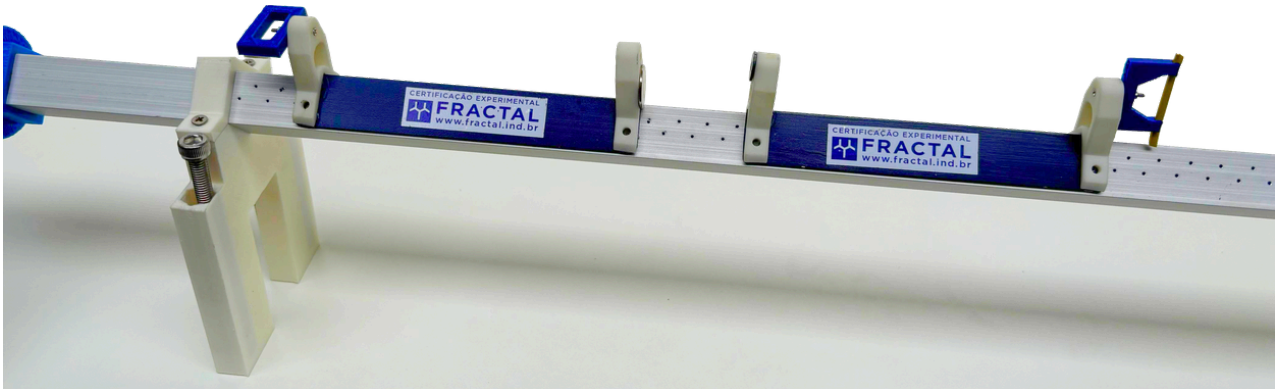
1. Sobre o ExP

Com esse aparato portátil, você realizará experimentos sobre as leis da mecânica, como por exemplo, conservação da energia, colisões elásticas e inelásticas, movimento no plano inclinado e também com polias e massas. O aparato principal é chamado trilho de ar, de onde observa-se o movimento e também colisões entre corpos. De maneira lúdica, é possível expor aos alunos questionamentos das observações práticas sobre os vários tipos de colisões e discutir as leis do movimento mecânico. Também é possível realizar a video análise dos experimentos com o auxílio de softwares como o “Tracker” ou o “Videoanalisando”. Dessa forma, esse EXP revela como cientistas e engenheiros pensam ao resolver problemas cotidianos e ao elaborar seus projetos e obras, uma imersão no chamado método científico experimental.

2. Materiais que compõem o ExP:

- 02 Caixotes de madeira (21 cm, 16 cm, 9 cm);
- 01 Mini-Trilho linear com furos para passagem de ar (2 cm X 103 cm);
- 01 Pistola de Ar com fluxo regulável + carregador;
- 02 Suportes de trilho com parafusos e porcas em inox;
 - 01 Suporte com parafusos reguladores de altura ; 01 Suporte de altura fixa;
- 02 Carrinhos de metal de 12 cm e 22 g para o trilho;
- 01 Cilindro de 1 g, comprimento = 1 cm, diâmetro = 1 cm;
- 01 Cilindro de 2 g, comprimento = 2 cm, diâmetro = 1 cm;
- 01 Cilindro de 3 g, comprimento = 3 cm, diâmetro = 1 cm;
- 01 Fio de x cm de comprimento para conectar os cilindros ao carrinho;
- 02 Pesos de metal de aproximadamente 2 g e 5 g para alterar a massa do carrinho;
- 03 Tampas para montagem do trilho;
 - 01 Tampa c/ encaixe p/ pistola ; 01 Tampa simples ; 01 Tampa com roldana

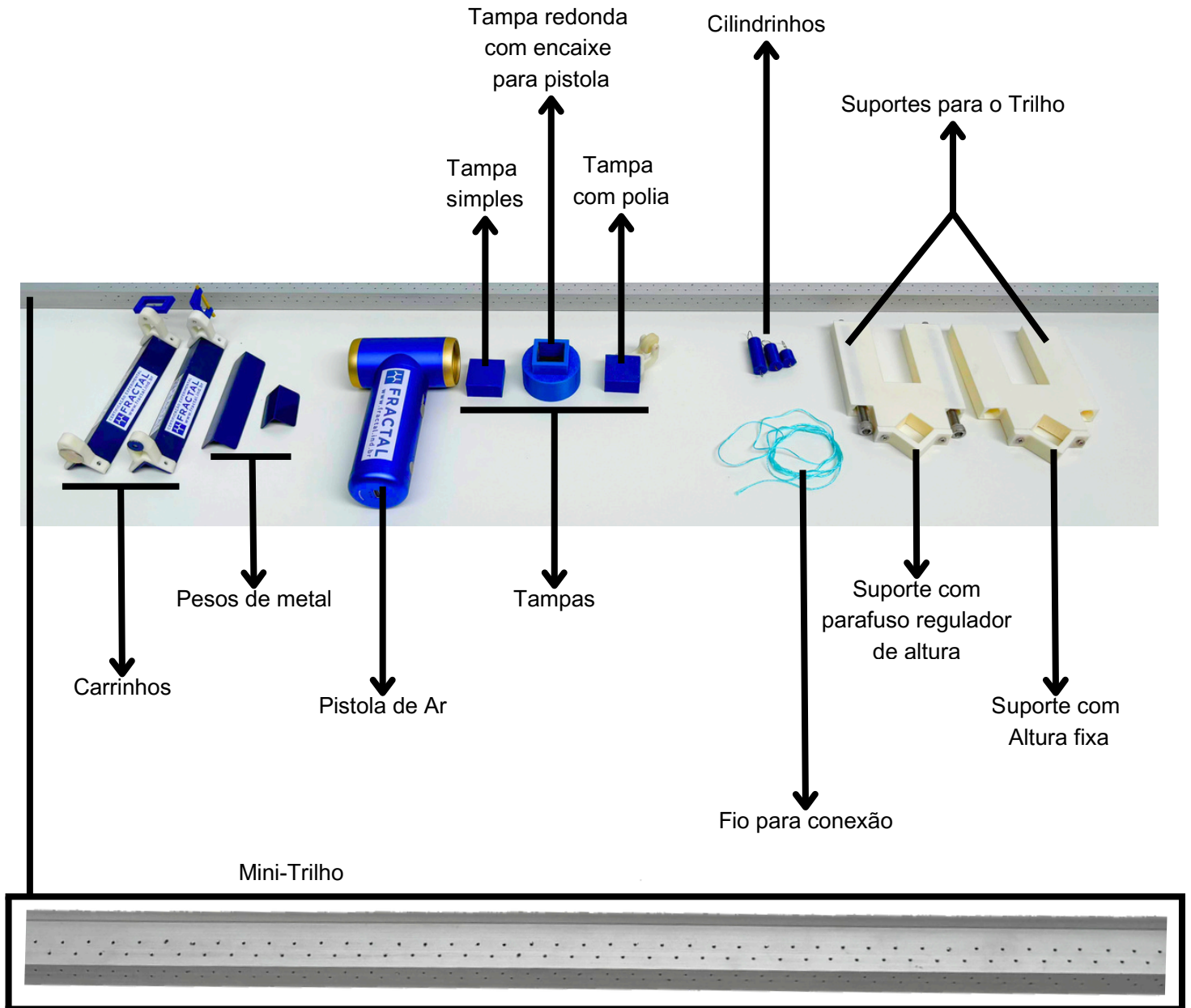
ExP F.04 - MiniTrilho de Ar



Conhecendo os Materiais

Procedimento:

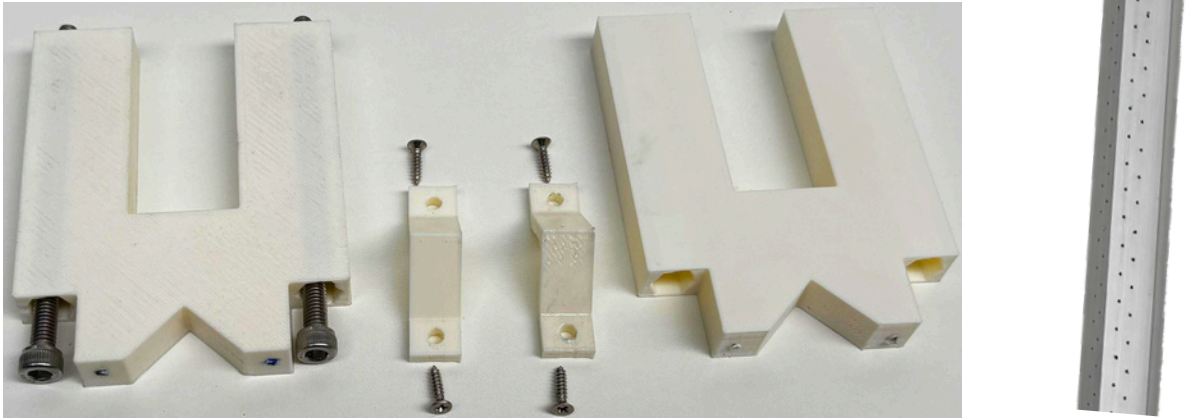
- Identifique todos os materiais ao abrir o caixote, conforme listagem anterior.



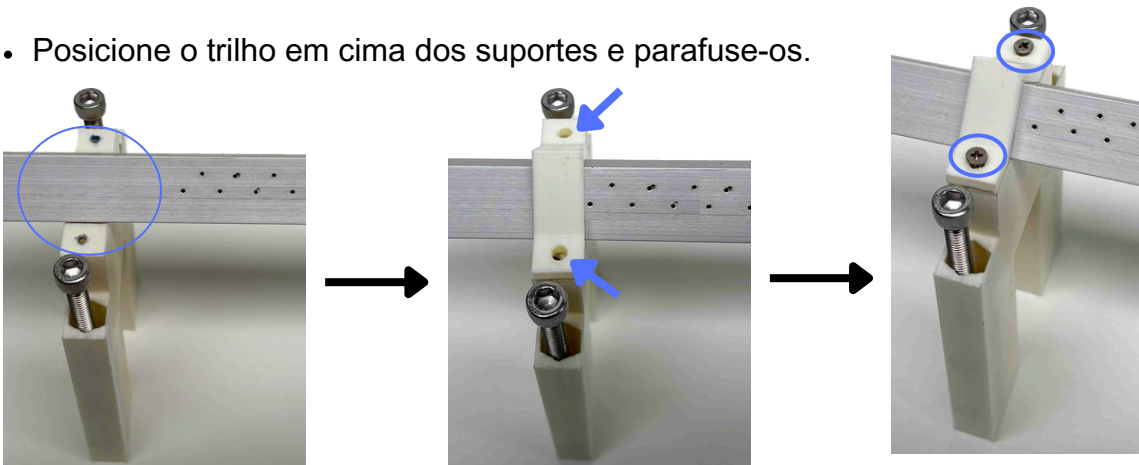
Montando o MiniTrilho

Procedimento:

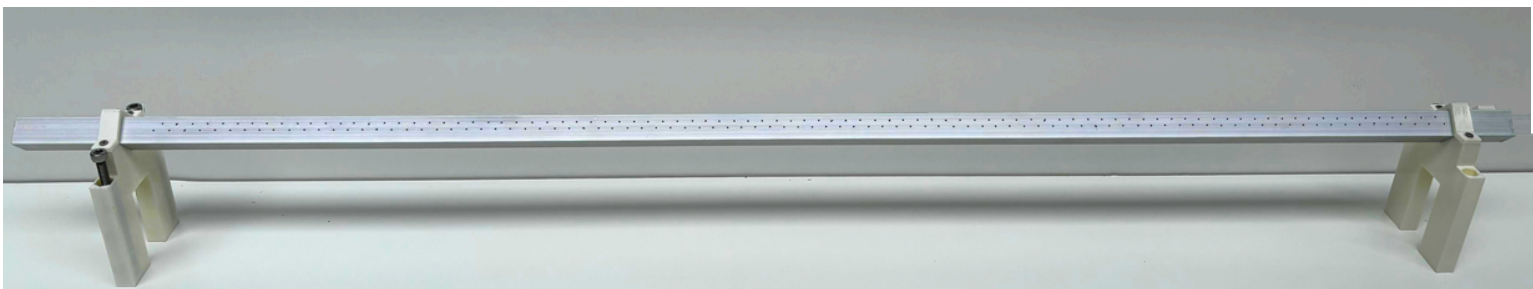
- Após a identificação, a primeira etapa é montar o trilho. Separe os 02 suportes e o trilho. Siga a sequência das fotografias abaixo.



- Posicione o trilho em cima dos suportes e parafuse-os.



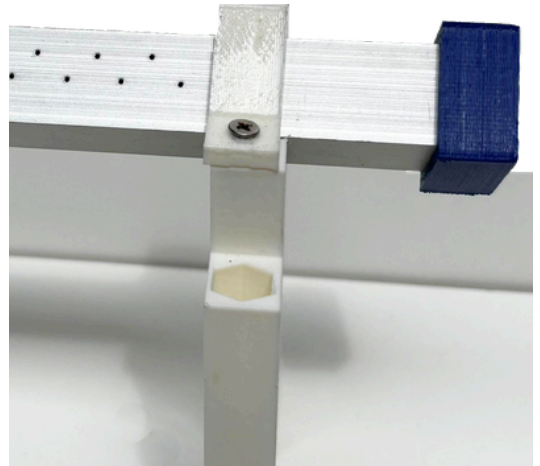
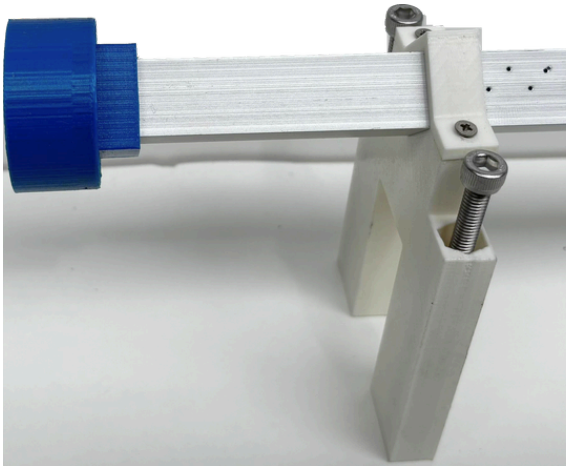
- Após fazer esse procedimento para os dois lados do trilho. O resultado deve ser semelhante à imagem:



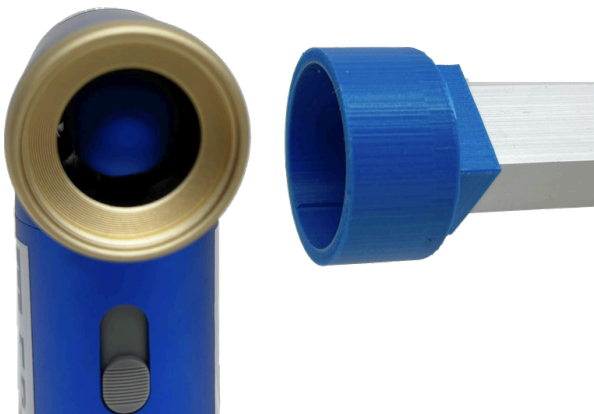
Montando o MiniTrilho

Procedimento:

- Agora, colocaremos as Tampas. Separe a Tampa redonda e a Tampa simples. Encaixe-as nos dois lados do trilho, uma de cada lado, com cuidado para não se machucar.



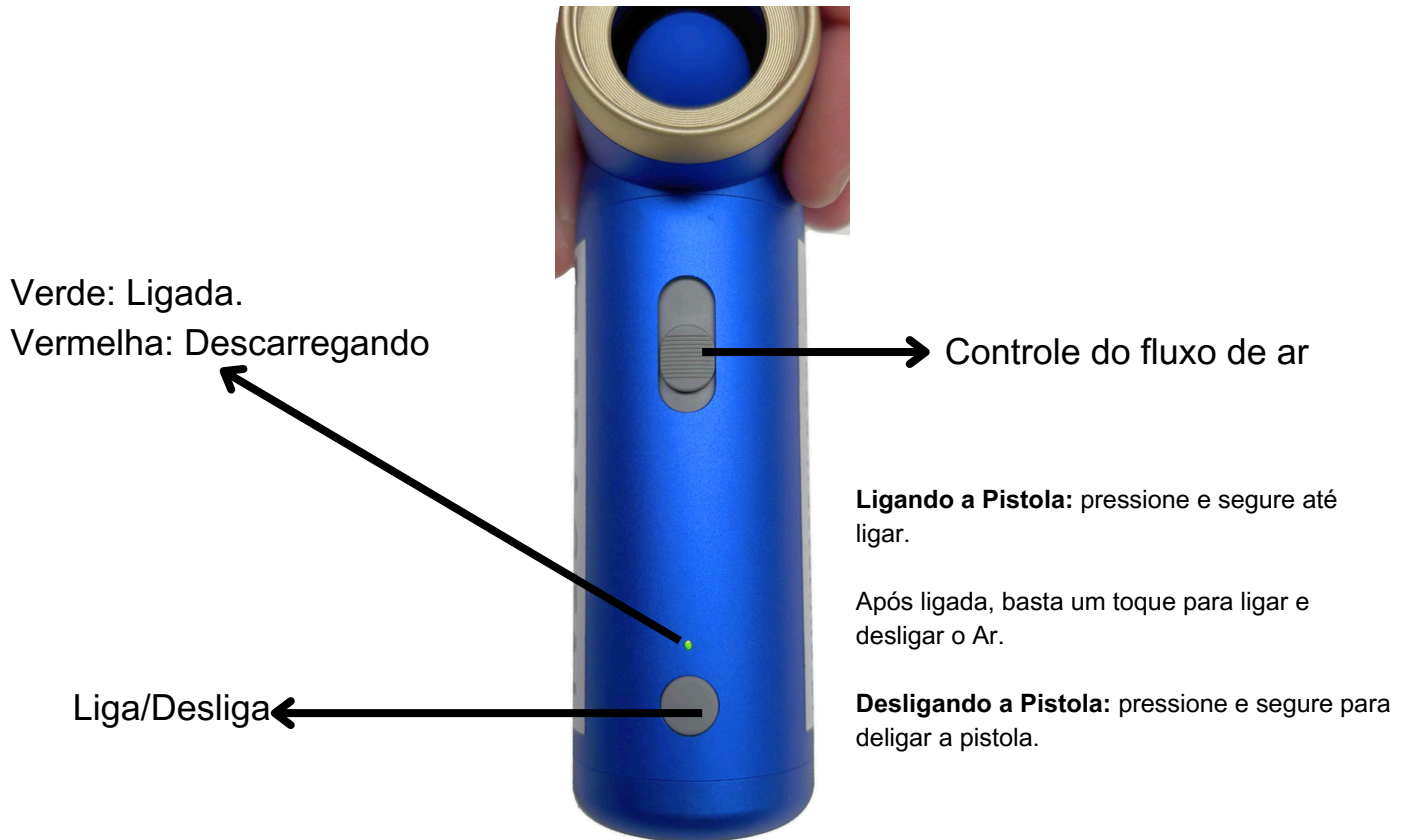
- Certifique-se que a pistola está carregada e conecte-a na Tampa redonda. Cuidado para não bloquear a entrada de ar da parte de trás da pistola, onde tem a tela de metal dourada.



Montando o MiniTrilho

Procedimento:

- Com isso, temos o Mini-Trilho de Ar montado. Para utilizá-lo, ligue a pistola, pressionando o botão redondo. Você pode controlar o fluxo de ar com o botão indicado na imagem.



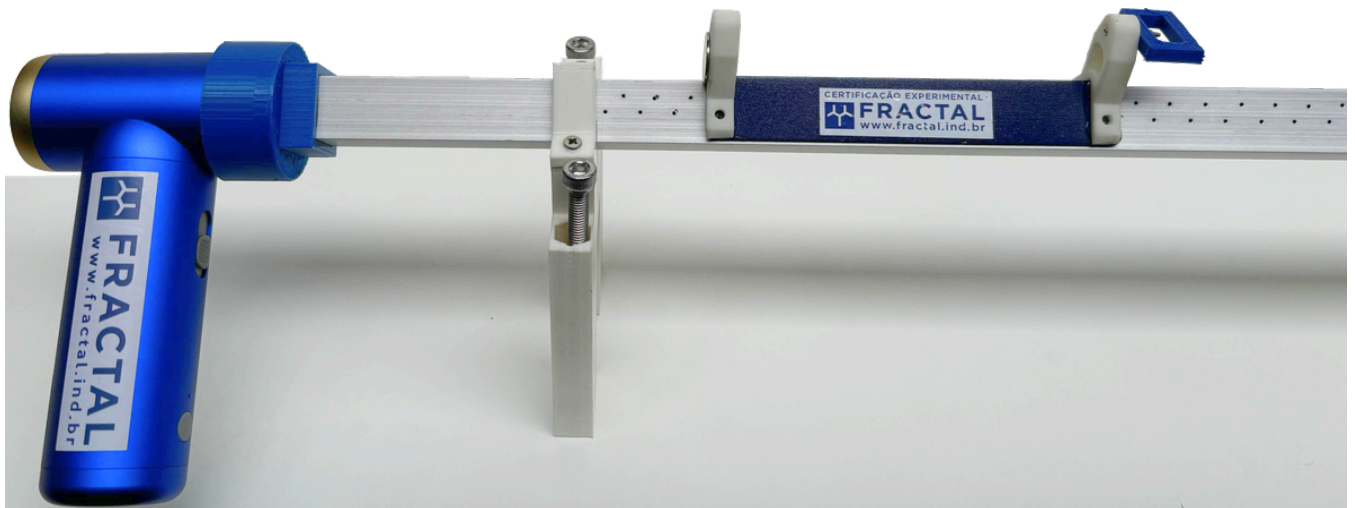
- Para carregar a pistola, conecte o carregador na entrada indicada na imagem:



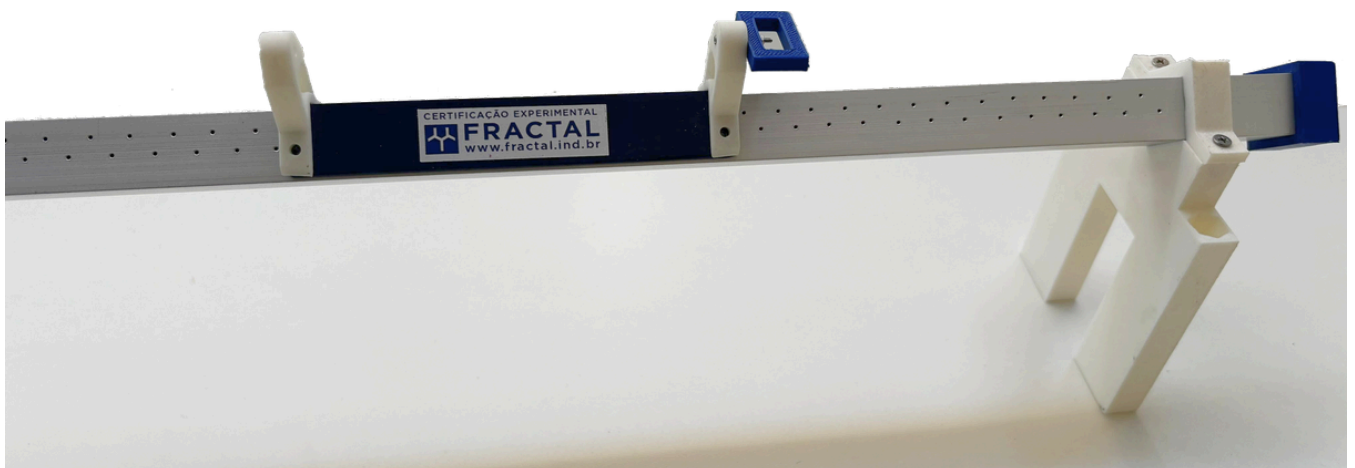
Utilizando o MiniTrilho

Procedimento:

- Para um primeiro contato, coloque um dos carrinhos em cima do trilho e ligue a pistola. Dê um pequeno toque no carrinho e observe o movimento.



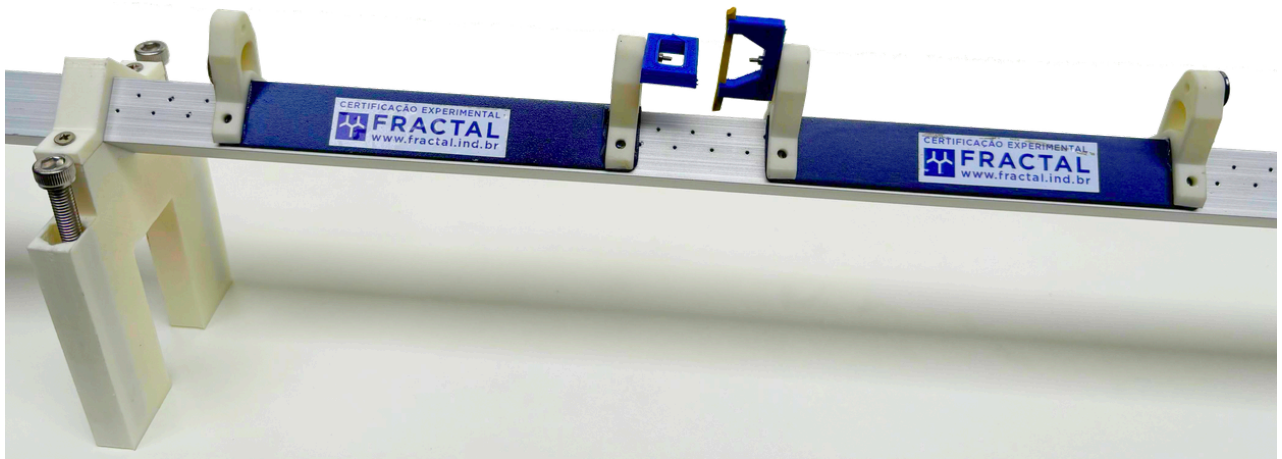
- O que você observa?



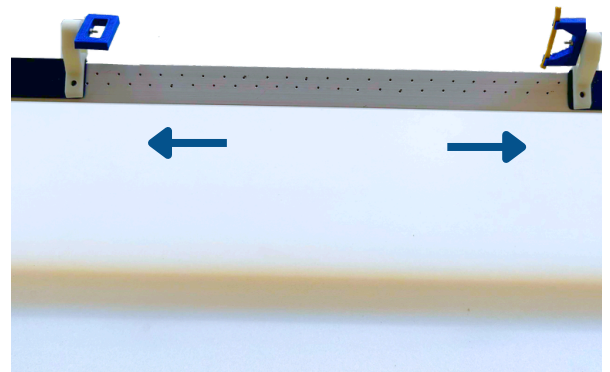
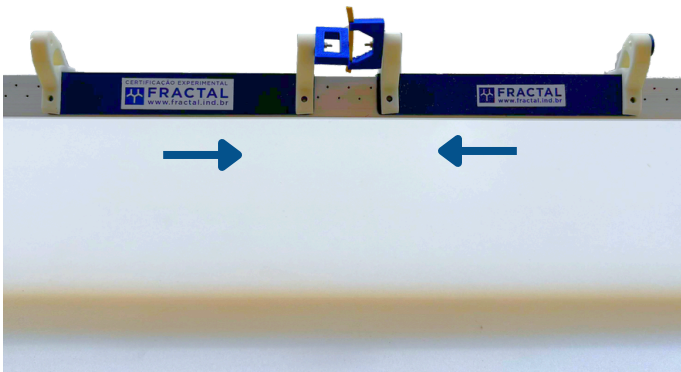
Mini-Trilho: Colisão Elástica

Procedimento:

- Em colisões elásticas, a velocidade dos carrinhos antes e depois da colisão é a mesma, mas em sentido oposto. Experimentalmente, as colisões são parcialmente elásticas, com pequena perda de velocidade (Energia cinética).
- Utilize os dois carrinhos. Perceba que cada carrinho tem uma espécie de haste azul em um lado, e um pequeno ímã do outro lado.



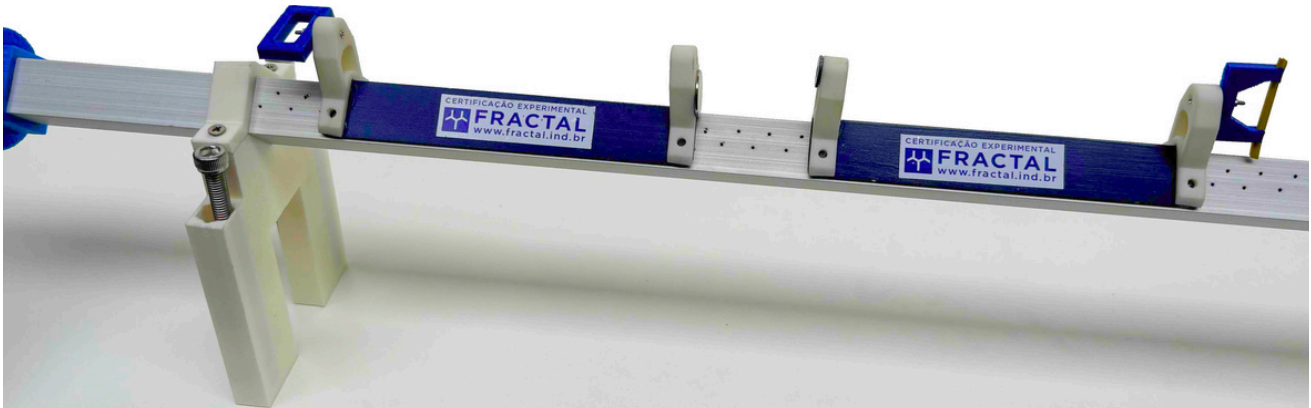
- Posicione os carrinhos, um no início e outro no final do trilho, de modo que as hastes colidam.
- Ajuste a haste com elástico na horizontal e a haste sem elástico na vertical ou vice-versa, mas ortogonais uma em relação à outra. Mantenha um dos carrinhos parado e impulse o outro para que haja a colisão. Observe.
- Utilize os pesos para aumentar a massa de um dos carrinhos e repita a colisão. Quais diferenças são notadas?



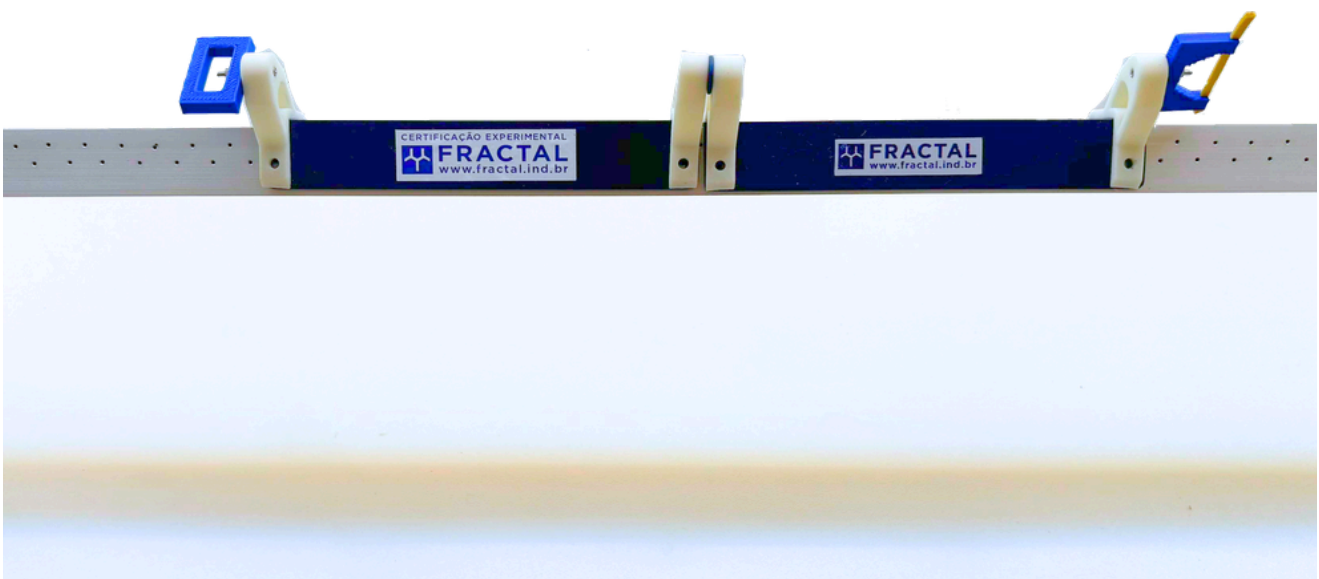
Mini-Trilho: Colisão Inelástica

Procedimento:

- Para mudar o tipo de colisão, basta virar os carrinhos de modo que o ímã de um colide com o anel de metal do outro. Realize a colisão conforme a página anterior.



Antes da colisão

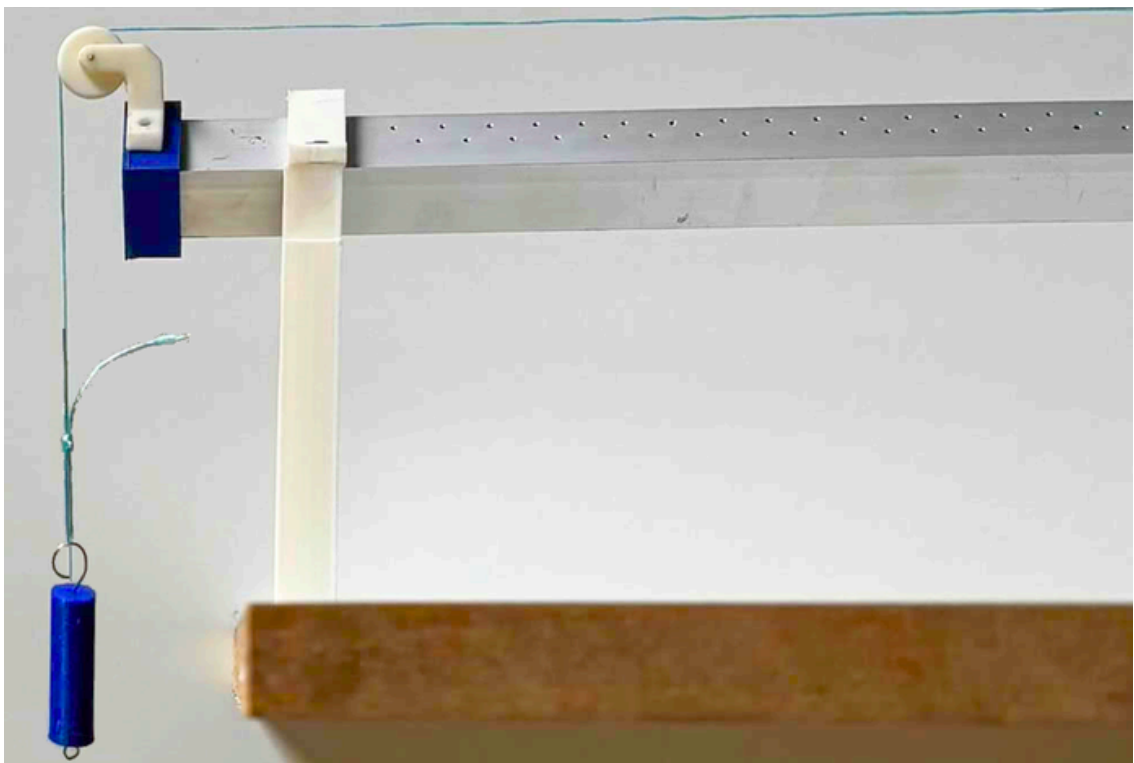
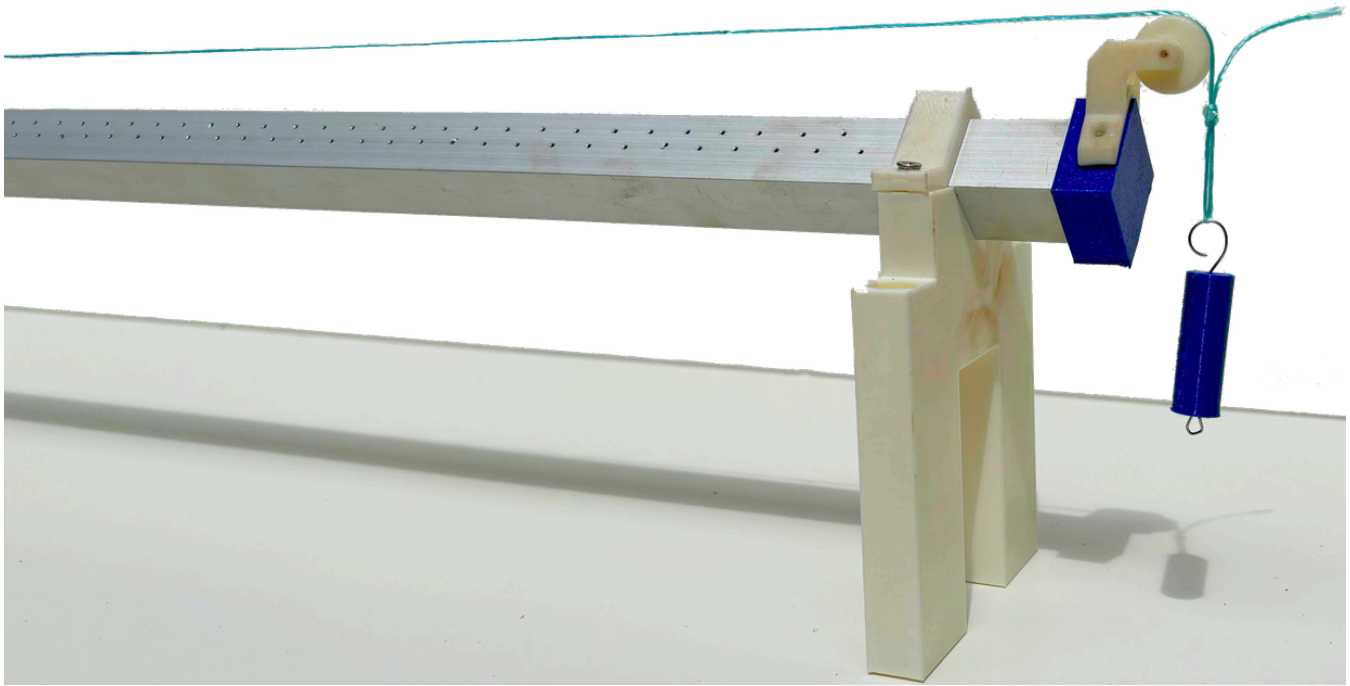


Após a colisão

Mini-Trilho: Cilindro e Roldana

Procedimento:

- Coloque a tampa com roldana no trilho. Use o fio para conectar o cilindro ao carrinho.
- Amarre uma ponta do fio no carrinho, na outra faça um laço para pendurar o cilindro.



MiniTrilho: Plano inclinado

Procedimento:

- Para o movimento em plano inclinado, você pode regular os parafusos da base ou também utilizar o caixote do EXP, colocando o suporte em cima dele. Qualquer um dos lados pode ser escolhido. Você pode realizar um ajuste fino de altura, afrouxando ou apertando os parafusos do suporte.



- Permita um dos carrinhos descer livremente sob aceleração da gravidade. Observe o movimento. Qual a diferença entre esse caso e o caso sem inclinação?



MiniTrilho: Atividades de Vídeo Análise

Sugestão de atividades:

1. Medir* velocidade do carrinho no trilho e observar se ela é praticamente constante. Se não, determinar a taxa com que a energia cinética é dissipada. Achar coeficiente de atrito entre carrinho e trilho.
2. Medir a velocidade de um dos carrinhos, antes e após a colisão: Elástica ; Inelástica.
3. Mostrar, usando o plano inclinado, que a aceleração é menor nesse caso ($< 9.8 \text{ m/s}^2$) .
4. Com o trilho sem inclinação, meça a velocidade do carrinho e determine a massa do cilindro.
5. Comparar o atrito com diferentes fluxos da pistola. Determinar então, como o atrito varia com o fluxo de ar.
6. Colisões com carrinhos de massas diferentes.



*Medir aqui significa gravar o vídeo e obter a velocidade por vídeoanálise.

Dicas Fractal

- Ao colocar a tampa com roldana no trilho, cuidado para não quebrar a polia, tente encaixá-la com cuidado, certa força é necessária para o encaixe, pois se a tampa não vedar bem, há um escape de ar, o que acaba diminuindo a eficiência do trilho. Tente não fazer força na polia diretamente na hora do encaixe.
- Utilize uma chave estrela para parafusar os suportes (Tamanho?).
- Investigue colisões e movimento com atrito com o Mini-Trilho de Ar.
- Utilize sua curiosidade para pensar em mais experimentos e divirta-se aprendendo!

