

Lab. de Física A, Exp. 2: MRU e MRUV

Clebson Abati Graeff

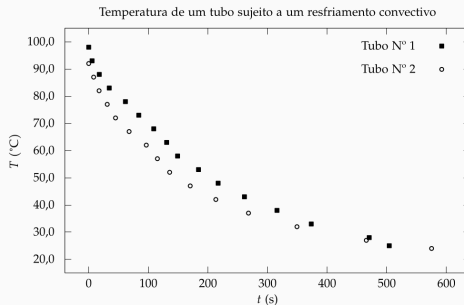
18 de março de 2025

UTFPR-PB

Técnicas de análise e visualização de dados

Um gráfico transforma um conjunto de pares de valores em uma figura:

Tubo 1		Tubo 2	
t (s)	T °C	t (s)	T °C
0	98	0	92
5,71	93	8,27	87
17,79	88	17,43	82
34,50	83	31,07	77
61,63	78	44,98	72
83,96	73	67,78	67
109,09	68	96,57	62
130,78	63	115,26	57
149,09	58	135,78	52
184,21	53	170,32	47
217,09	48	213,28	42
261,28	43	268,04	37
315,90	38	349,44	32
373,35	33	465,71	27
470,55	28	575,21	24
504,21	25		



Vantagens de uma representação gráfica:

- Cada conjunto de dados tem uma forma específica;
- Podemos comparar dois conjuntos de dados facilmente;
- No caso de dados experimentais (pontos discretos), podemos verificar a dispersão dos dados;

Como elaborar um gráfico:

- Utilizamos dois eixos perpendiculares cuja intersecção denominamos como *origem*;
- Medimos as distâncias até a origem ao longo dos eixos e a usamos para representar os valores correspondente às variáveis representadas (utilizando proporcionalidade);
- Nessas distâncias, usamos retas perpendiculares aos eixos cuja intersecção usamos para localizar um ponto no plano;
- Caso necessário, podemos fazer um “corte” nos eixos do gráfico.

Elementos essenciais de um gráfico:

Podemos considerar como elementos essenciais de um gráfico:

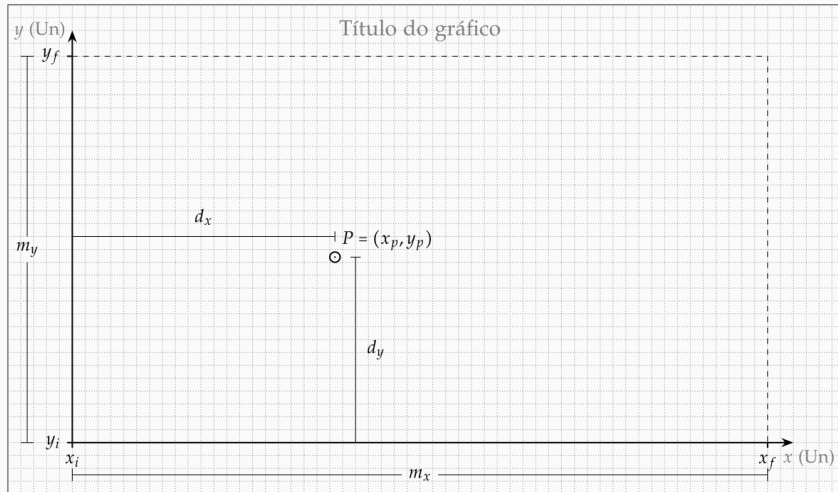
- Os dois eixos;
- Os pontos que representam os dados;
- As variáveis e unidades de cada eixo;
- Os rótulos numéricos ao longo dos eixos.

Posicionando os pontos experimentais:

Vamos considerar que:

1. temos uma folha de papel milimetrado e nela desenhemos dois eixos perpendiculares;
2. as medidas da região em que queremos distribuir os pontos é m_x no eixo x e m_y no eixo y ;
3. os valores que pretendemos representar estão contidos nos intervalos $x = [x_i, x_f]$ e $y = [y_i, y_f]$.

Posicionando os pontos experimentais:



Posicionando os pontos experimentais:

Nesse caso, podemos determinar as distâncias d_x e d_y para cada ponto através de:

$$d_x = (x_p - x_i) \frac{m_x}{x_f - x_i} \quad (1)$$

$$d_y = (y_p - y_i) \frac{m_y}{y_f - y_i}. \quad (2)$$

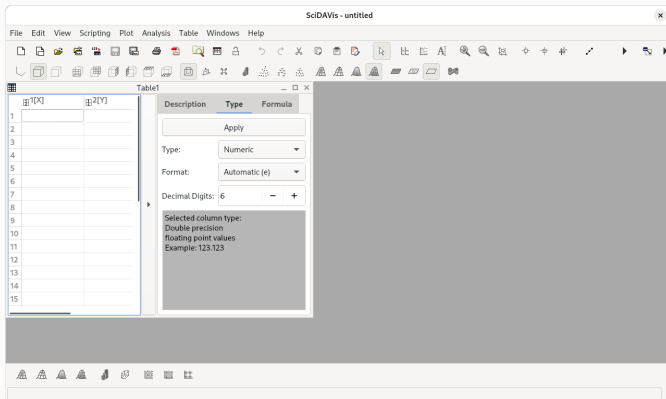
Note que essas equações também podem ser usadas para calcular as distâncias para elaborar os rótulos dos eixos.

Por quais razões é interessante usar um software?

- Podemos fazer um gráfico muito mais rápido ao automatizar o cálculo das distâncias d_x e d_y ;
- Um software pode determinar os cortes de maneira automática com base no intervalo de dados fornecido;
- Podemos corrigir erros facilmente.

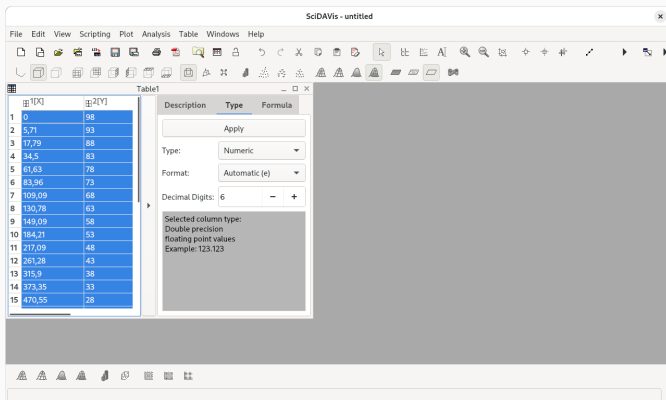
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Ao abrirmos o SciDAVis, temos uma tabela para a entrada de dados.



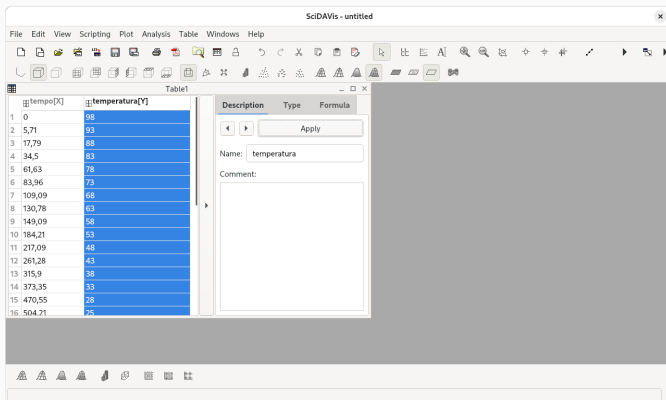
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Podemos entrar os dados manualmente, ou com ctrl+c, ctrl+v se eles já estiverem em formato digital.



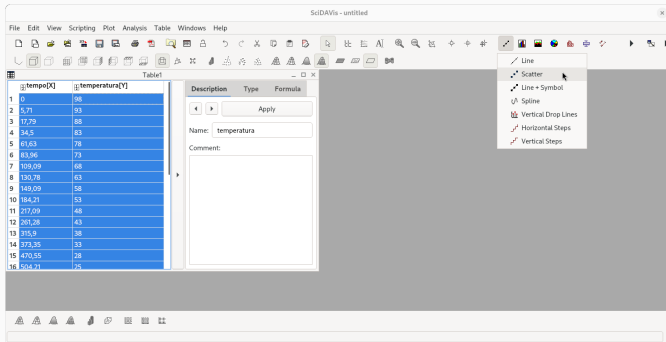
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Podemos alterar os nomes das colunas para localizar as séries de dados de maneira mais fácil posteriormente.



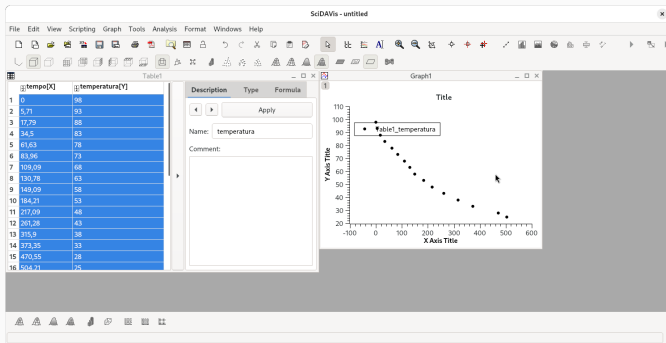
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Agora podemos selecionar as colunas e gerar um gráfico de dispersão.



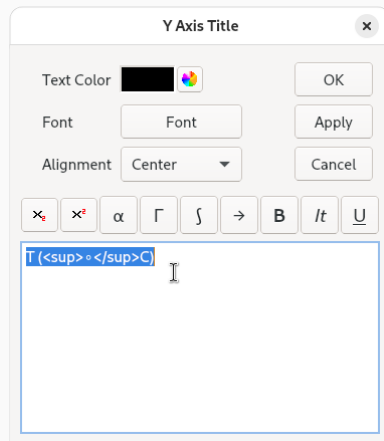
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Obtemos um gráfico com alguns problemas que precisam ser resolvidos.



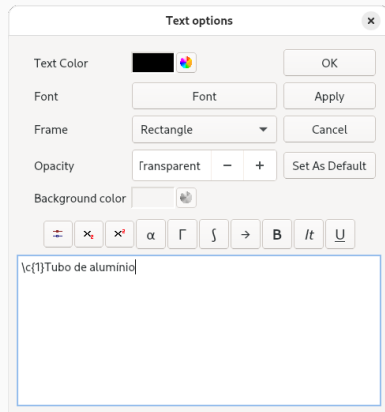
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Primeiramente, renomeamos os eixos de acordo com as variáveis e unidades adequadas. Use duplo clique nas legendas dos eixos para abrir a caixa de diálogo para a alteração. Note que temos vários símbolos disponíveis nos botões acima da caixa de texto.



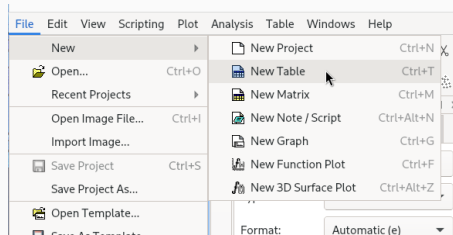
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Também precisamos reescrever a legenda e a re-posicionar. Note que o código $\backslash c\{1\}$ deve ser mantido no início do texto.



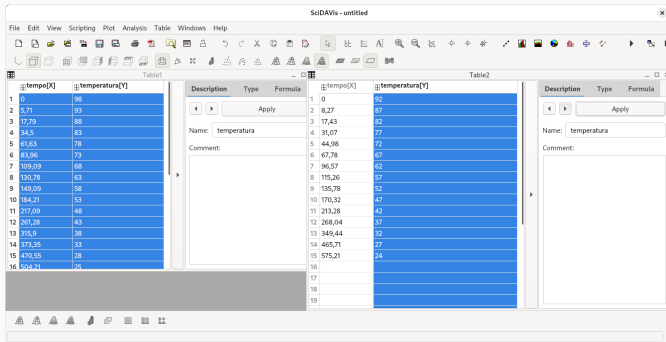
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Para adicionar uma segunda série de dados ao gráfico, precisamos adicionar uma nova tabela.



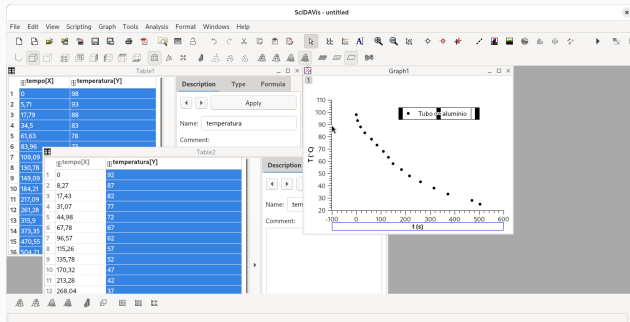
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Inserimos os novos dados na tabela. Renomeamos as colunas.



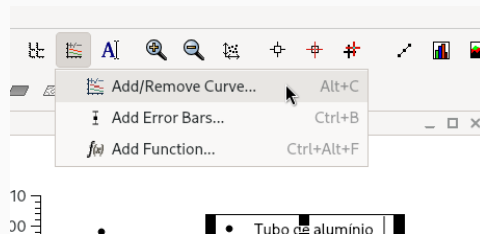
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Devemos agora selecionar o gráfico para adicionar a segunda série.



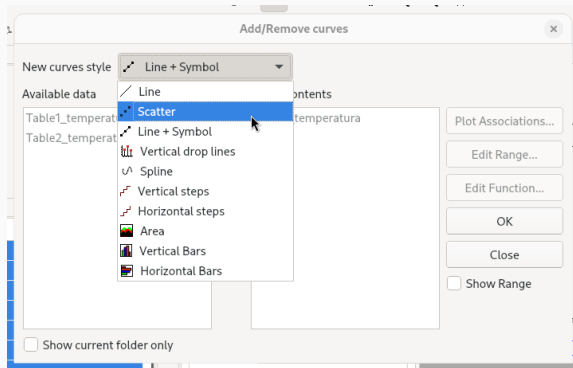
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Selecione adicionar/remover curva.



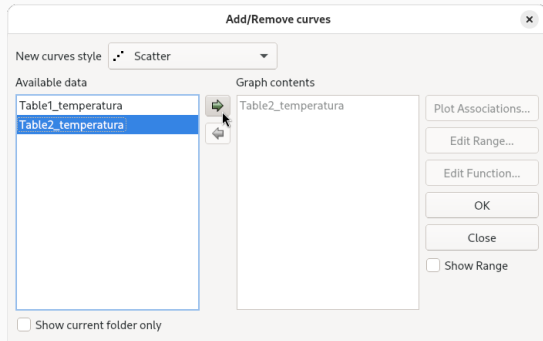
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

No diálogo, selecione dispersão.



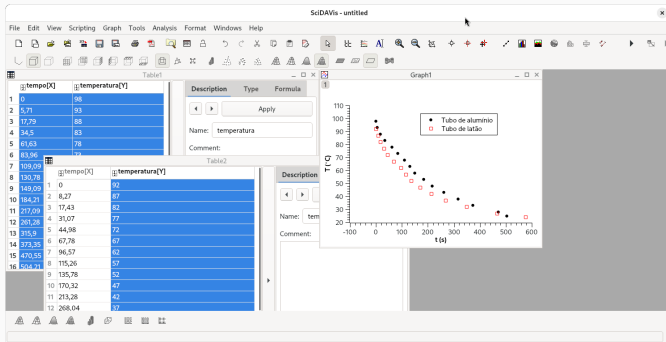
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Selecione a segunda série de dados e clique na seta para adicioná-la ao gráfico e clique em OK.



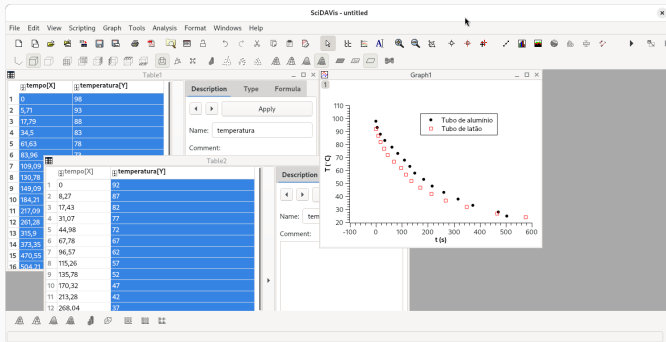
Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Após editar a nova linha a legenda o gráfico estará finalizado.



Fazendo um gráfico usando um software: SciDAVis

Clique com o botão direito e selecione exportar e então janela para salvar o arquivo. Escolha um formato adequado (png, pdf, etc.).



Experimento

Experimento

Vamos realizar *dois experimentos*, um de MRU e outro de MRUV:

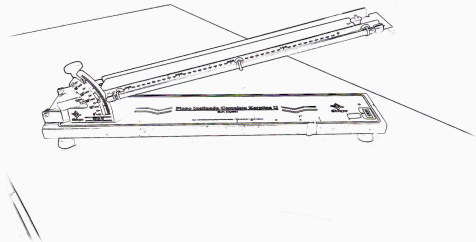


Figura 1: MRU

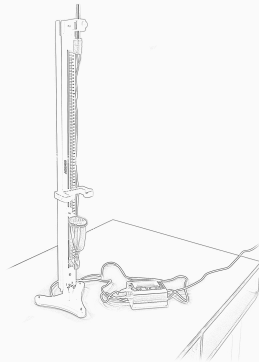
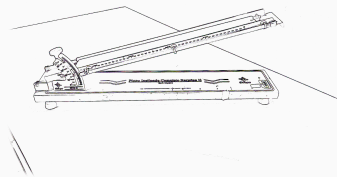


Figura 2: MRUV

Objetivos:

- Verificar as características do Movimento Retilíneo Uniforme — MRU através do gráfico do tempo em função do deslocamento;
- Calcular a velocidade do MRU;



Experimento

Características:

- Devido à força de arrasto, temos um movimento com velocidade constante;
- Tal velocidade é denominada *velocidade terminal*;
- Esperamos uma relação *linear* entre a posição e o tempo, isto é

$$x(t) = x_i + v_t \cdot t.$$

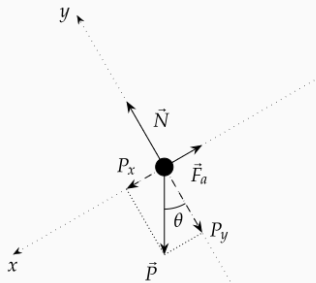
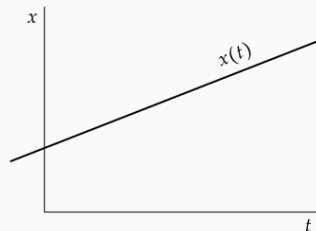


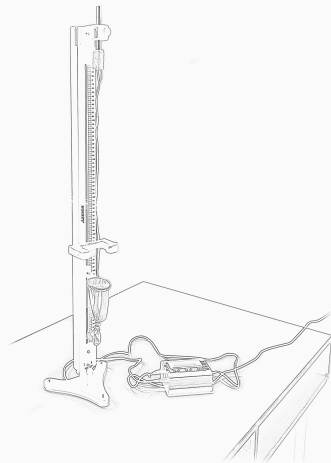
Gráfico:

- Como temos uma relação linear, esperamos obter um gráfico retilíneo.



Objetivos:

- Verificar as características do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado — MRUV através do gráfico do tempo em função do deslocamento;
- Determinar a aceleração da gravidade no MRUV;



Experimento

Características:

- Em uma queda livre, a aceleração é igual para todos os corpos;
- isso pode ser percebido ao aplicarmos a segunda lei de Newton:

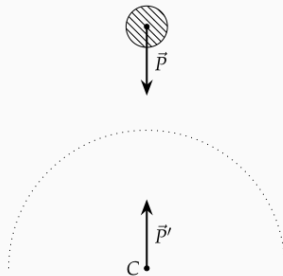
$$F_R^y = ma_y$$

$$P = ma_y$$

$$mg = ma_y,$$

Logo,

$$a_y = g.$$

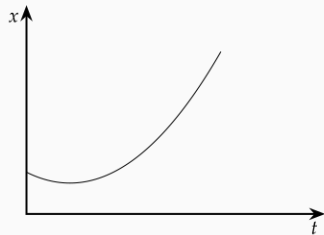


Experimento

Gráfico:

- Quando a aceleração é constante, a posição segue uma relação parabólica com o tempo:

$$x(t) = x_i + v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}.$$



Agora vamos:

1. Coletar as medidas seguindo o procedimento;
 - Verifiquem o número de sensores disponíveis no equipamento de queda livre;
 - Utilizem a seção correspondente no procedimento experimental;
2. Responder o questionário.