# Análise de Gráficos na Cinemática

Artur Rodrigues

## 1 Gráficos na variável tempo

Olá, querido aluno olímpico. Cá estamos nós de novo para estudar Cinemática, o estudo da trajetória dos corpos e de como eles evoluem em relação ao tempo. Já vimos como analisarmos as situações por funções, mas como bons alunos de matemática, sabemos que funções representam, também, desenhos em gráficos. Analisar gráficos e uma das partes mais importantes como físico, pois é desses desenhos que descobrimos dependências dos corpos e conseguimos estudar os comportamentos dos fenômenos da natureza.

Como vocês talvez já tenham visto em algum momento, a análise de gráficos é muito cobrada em questões, então, deve ser abordado em nossos materiais. Iremos começar analisando os gráficos que possuem, em uma de suas variáveis, o tempo.

- Movimentos unidimensionais: Neste tipo de movimento, teremos que:

$$x(t) = x_0 + v_0 t$$

$$v(t) = v_0$$

$$a(t) = 0$$

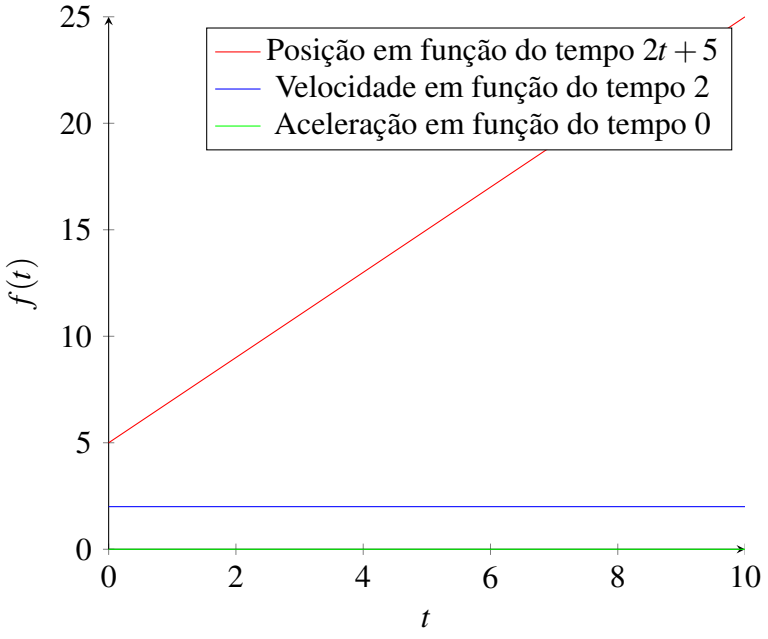
Considere o exemplo:

$$x(t) = 2t + 5$$

$$V(t) = 2$$

$$a(t) = 0$$

Os gráficos dessas funções tem os seguintes formatos:



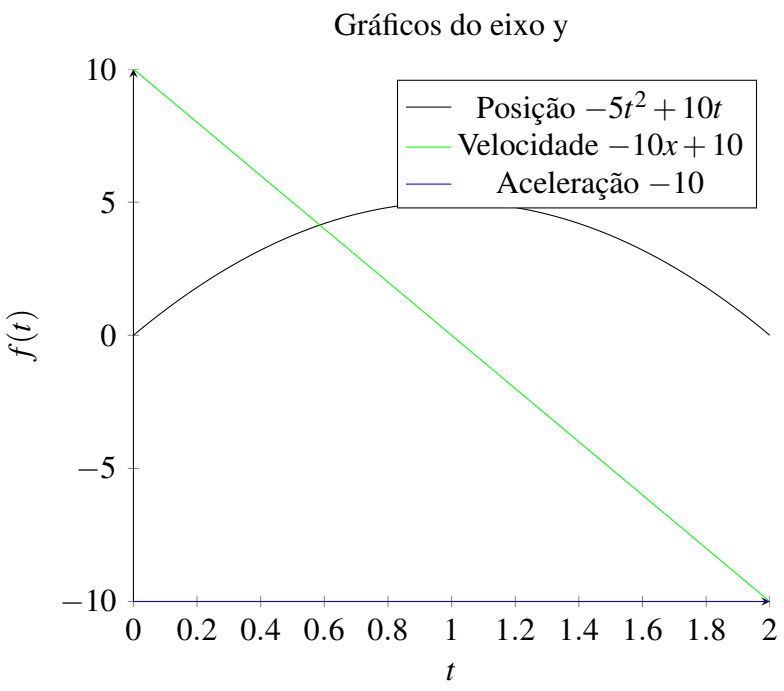

Neste gráfico, podemos estudar a análise de um gráfico de uma função reta. Em um gráfico reta, vemos que o número que multiplica a variável (Isto é, o coeficiente angular) define a inclinação da reta, e o valor do ponto em que a reta corta o eixo y é o coeficiente linear e o valor do ponto em que a reta corta o eixo y é o coeficiente linear. Observando a reta que descreve

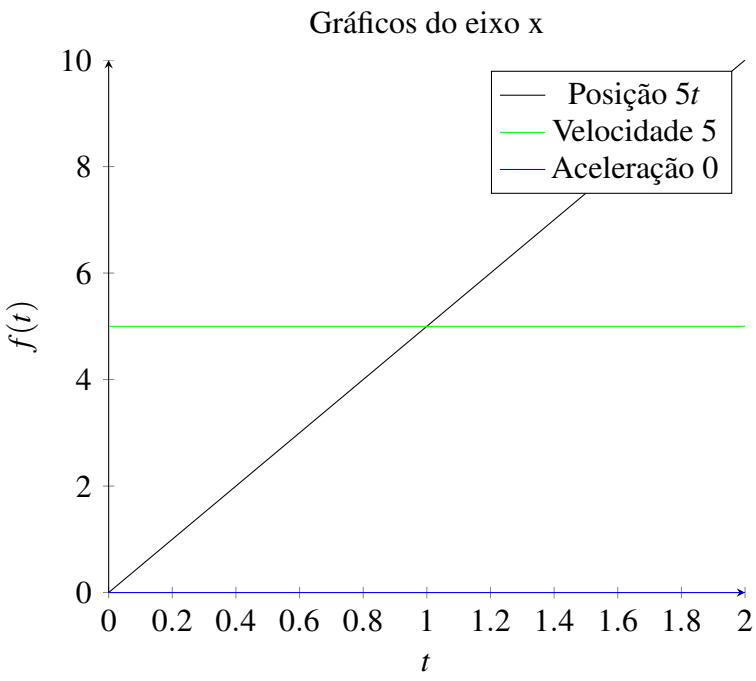
a posição em função do tempo, vemos que a tangente do ângulo da reta é igual à velocidade do corpo, enquanto o ponto em a reta toca o eixo y é a posição inicial do movimento.

- Lançamentos: Por questões práticas, irei mostrar aqui os gráficos de $y(t)$ e $x(t)$ do lançamento oblíquo. Veja que o lançamento vertical seguirá os mesmos padrões do movimento no eixo $y$ de um lançamento oblíquo. As equações que regem estes movimentos são:

$$y(t) = y_0 + V_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$$
$$x(t) = x_0 + V_{0x}t$$
$$V_y(t) = V_{0y} - gt$$
$$V_x(t) = V_{0x}$$
$$a_x(t) = 0$$
$$a_y(t) = -g$$

Veja os gráficos abaixo






Observe que os gráficos do movimento no eixo x será igual ao movimento unidimensional (Basta observar que as equações são iguais). Observe que os coeficientes das equações que aparecem na tabela serão as constantes relevantes para o movimento (Isto é, a gravidade, a velocidade inicial e a posição inicial).

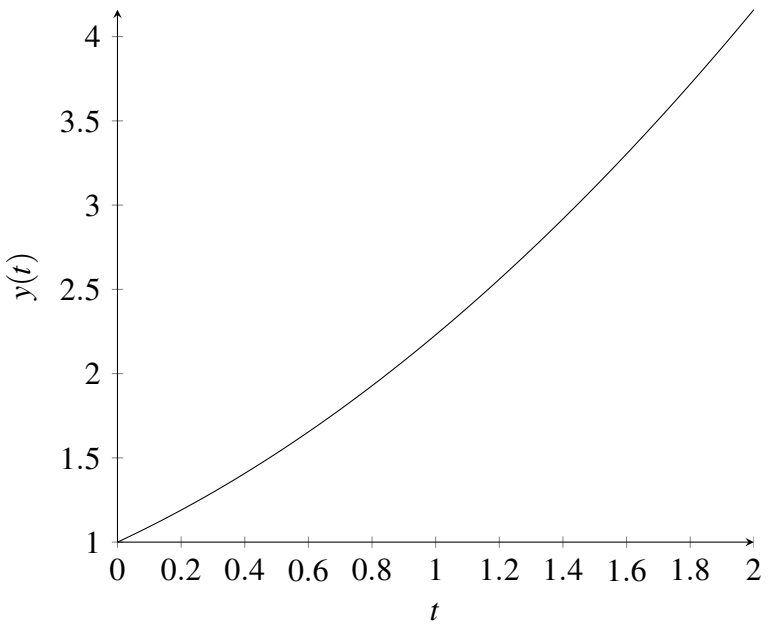
# 2 Gráficos na variável distância

- Equação da Trajetória: Como primeiro gráfico em função da posição, analisaremos a Equação da Trajetória. Este gráfico tem o formato:

$$y = y_0 + xtg\theta - \frac{gx^2}{2V_0^2 cos^2\theta}$$

Veja o gráfico:

Gráficos de y em função de t



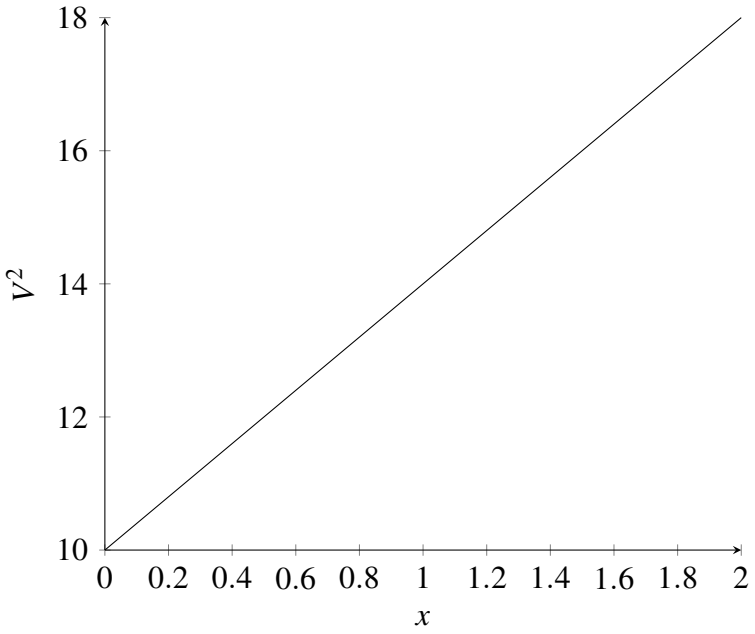

Deste exemplo, tiramos que $y_0 = 1m$, que $tg\theta = 0,88$ e que, dado $g = 10\text{m/s}^2$, $V_0$ será $5\text{m/s}$

- Velocidade em função da distância no MRU: Este gráfico é bem mais simples, pois a velocidade no MRU é constante, logo, será uma reta horizontal de valor $y = V_0$.

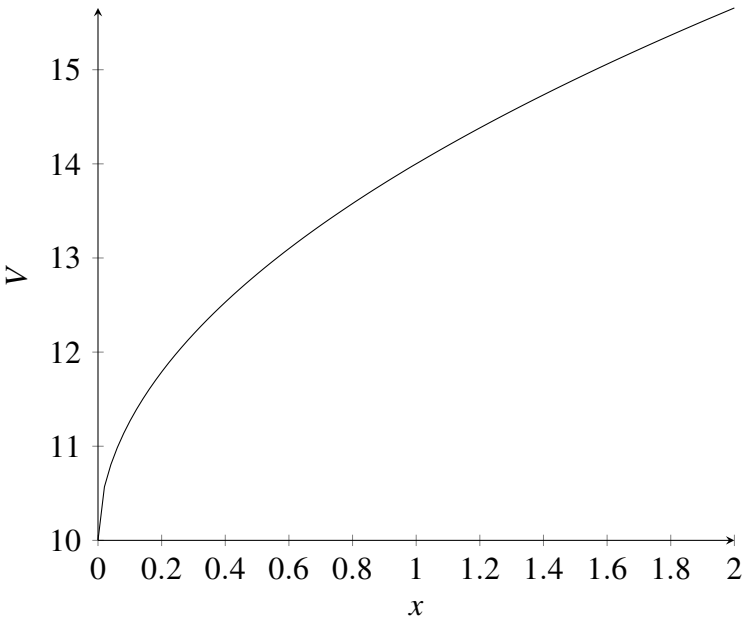
- Velocidade em função da distância no MRUV: Este gráfico é mais interessante.

  Veja que a expressão de Torrichelli nos será útil. Relembremos que $V^2 = V_0^2 + 2ax$. Plotando isso em um gráfico, podemos ter um gráfico de $V^2$ em relação a $x$ e um gráfico de $V$ em relação a $x$.

Gráficos de $V^2$ em função de $x$




Gráficos de $V$ em função de $x$




Esses dois gráficos usam os dados $V_0 = \sqrt{10}\mathrm{m/s}$, $a = 2\mathrm{m/s}^2$. É importante

conseguir perceber qual gráfico representa qual situação, então estudem e entendam a lógica por trás desses processos.

Utilizem esses gráficos para poder estudar e continuem firme e forte. Bons estudos, aluno olímpico :D