

# ACENDE — plataforma de estudos



Gráfico Velocidade-Tempo para Aceleração Constante (Cinemática)



## Cinemática Sem Mistério

Entenda o movimento dos objetos  
com exemplos do dia a dia

*Prof. Rafael Andrade — Física para o Ensino Médio*

## SUMÁRIO

<i>Apresentação — Por que estudar o movimento?</i> .....	3
<b>1.</b> <i>Os conceitos fundamentais</i> .....	4
<b>2.</b> <i>Velocidade: a taxa da mudança</i> .....	7
<b>3.</b> <i>Aceleração: quando a velocidade muda</i> .....	11
<i>Resumo visual</i> .....	15
<i>Exercícios propostos</i> .....	16

## Apresentação — Por que estudar o movimento?

*Tudo à sua volta está em movimento. O ônibus que passa, a bola que rola, a maçã que cai da árvore, a Terra que gira em torno do Sol. A Cinemática é a parte da Física que descreve esse movimento — sem se preocupar, por enquanto, com as causas dele. É como aprender a descrever uma viagem: de onde saímos, para onde fomos, com que rapidez e se aceleramos ou freamos no caminho.*

*Neste material, você vai descobrir que a Cinemática não é um amontoado de fórmulas para decorar. Cada equação conta uma pequena história sobre o mundo. Quando você entende a história, a fórmula passa a fazer sentido sozinha. Vamos usar exemplos do dia a dia — carros, corridas, quedas — para que cada conceito grude na sua memória de forma natural.*

**OBJETIVO DESTA MÓDULO:** ao final, você será capaz de descrever qualquer movimento usando os conceitos de posição, velocidade e aceleração, e de ler gráficos de movimento com confiança.

# 1. Os conceitos fundamentais

Antes de medir a rapidez de algo, precisamos combinar alguns conceitos básicos. Eles são a base de tudo o que vem depois, então vale a pena entendê-los bem.

## Referencial

Imagine que você está sentado em um trem em movimento. Em relação ao seu assento, você está parado. Mas em relação à plataforma da estação, você está se movendo a 80 km/h. Quem está certo? Os dois! O movimento depende do ponto de vista de quem observa — e esse ponto de vista é o que chamamos de referencial.

**DEFINIÇÃO:** referencial é o ponto de observação a partir do qual descrevemos se um objeto está parado ou em movimento. Não existe movimento absoluto — tudo depende do referencial escolhido.



Diagrama de Deslocamento Linear

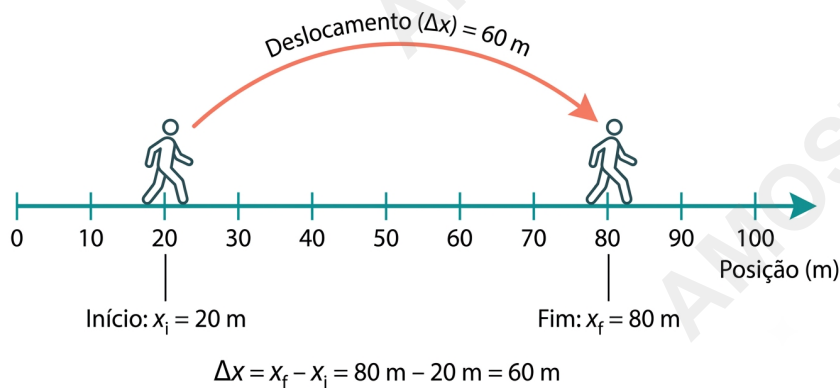


Figura 1 — O deslocamento é a diferença entre a posição final e a inicial.

**ATENÇÃO:** deslocamento é diferente de distância percorrida! Se você anda 100 m para frente e volta 100 m, sua distância percorrida é 200 m, mas seu deslocamento é zero — você voltou ao ponto de partida.

A fórmula do deslocamento

Representamos o deslocamento pela letra grega delta ( $\Delta$ ), que significa "variação".

Assim:

$$\Delta s = s_2 - s_1$$

Onde  $s_2$  é a posição final e  $s_1$  é a posição inicial. Simples assim: onde você chegou menos de onde você saiu.

## 2. Velocidade: a taxa da mudança

Agora que sabemos medir o deslocamento, surge a pergunta natural: com que rapidez ele acontece? É isso que a velocidade mede — quanto de deslocamento ocorre em cada unidade de tempo.

Velocidade média

Se você viaja 120 km em 2 horas, sua velocidade média foi de 60 km/h. Não importa se em alguns trechos você foi mais rápido ou mais devagar — a média considera o todo. A fórmula é:

$$V_m = \Delta s / \Delta t$$

Velocidade média é o deslocamento dividido pelo tempo gasto. A unidade no Sistema Internacional é metro por segundo (m/s), mas no dia a dia usamos muito quilômetro por hora (km/h).

Exemplo resolvido

**Exemplo 1:**

Um carro percorre 180 km em 3 horas. Qual a sua velocidade média em km/h e em m/s?

**Resolução:**

1. Identificamos os dados:  $\Delta s = 180$  km e  $\Delta t = 3$  h
2. Aplicamos a fórmula:  $V_m = 180 \div 3 = 60$  km/h
3. Convertemos para m/s:  $60 \div 3,6 \approx 16,7$  m/s

### Movimento uniforme e o gráfico posição × tempo

Quando um objeto se move sempre com a mesma velocidade, dizemos que ele está em Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). Nesse caso, o gráfico da posição em função do tempo é uma linha reta inclinada — quanto mais inclinada, maior a velocidade.

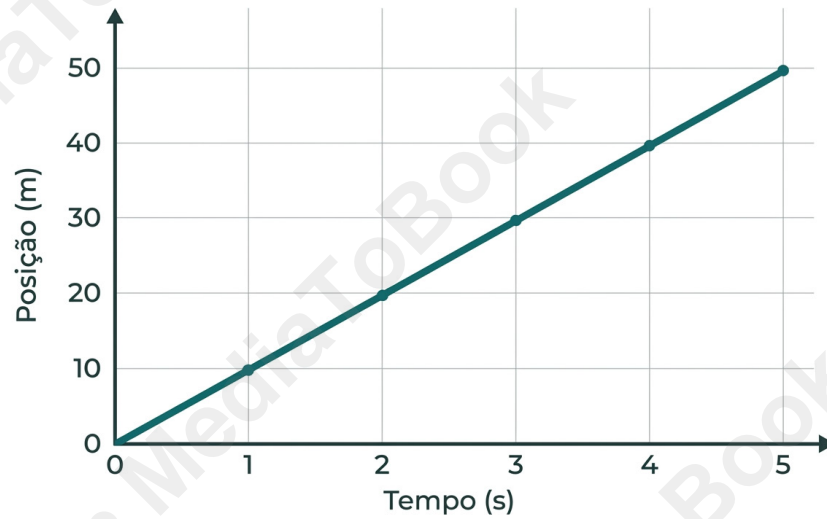


Gráfico 1 — No MRU, a posição cresce de forma constante: a reta tem inclinação fixa.

### Tabela de dados do movimento

Os dados que geraram o gráfico acima podem ser organizados numa tabela. Veja como a posição aumenta de 10 em 10 metros a cada segundo — isso indica velocidade constante de 10 m/s:

Tempo (s)	Posição (m)	Desloc/to no intervalo (m)
0	0	--
1	10	10
2	20	10
3	30	10
4	40	10
5	50	10

### 3. Aceleração: quando a velocidade muda

Nem todo movimento é uniforme. Quando você pisa no acelerador, a velocidade do carro aumenta. Quando pisa no freio, ela diminui. Essa mudança de velocidade ao longo do tempo é o que chamamos de aceleração.

$$a = \Delta v / \Delta t$$

Aceleração é a variação da velocidade dividida pelo tempo. A unidade no Sistema Internacional é metro por segundo ao quadrado ( $m/s^2$ ). Parece estranho esse "segundo ao quadrado", mas o significado é simples: é quanto a velocidade (em  $m/s$ ) muda a cada segundo.

*DEFINIÇÃO:* aceleração de  $2 m/s^2$  significa que, a cada segundo que passa, a velocidade do objeto aumenta em  $2 m/s$ . Depois de 3 segundos, terá aumentado  $6 m/s$ .

#### Movimento uniformemente variado

Quando a aceleração é constante, temos o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). É o caso de um carro que acelera de forma constante, ou de um objeto em queda livre. Nesse movimento, o gráfico da velocidade em função do tempo é uma reta inclinada.

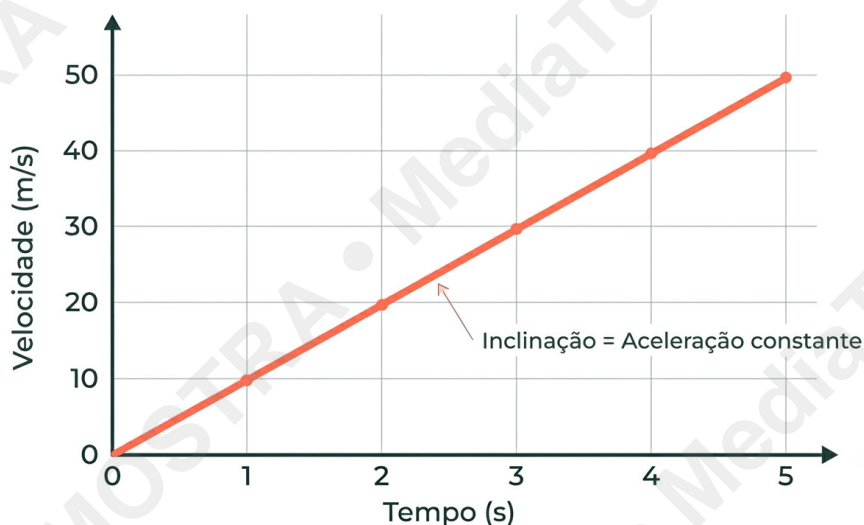


Gráfico 2 — No MRUV, a velocidade cresce de forma constante: a inclinação da reta é a aceleração.

#### Queda livre: a aceleração da gravidade

Um dos exemplos mais fascinantes de MRUV é a queda livre. Quando soltamos um objeto, a gravidade o puxa para baixo com uma aceleração de aproximadamente  $9,8 m/s^2$  (perto da superfície da Terra). Isso significa que, a cada segundo de queda, o objeto fica  $9,8 m/s$  mais rápido.

*ATENÇÃO:* se desprezarmos a resistência do ar, todos os objetos caem com a mesma aceleração — uma pena e uma bola de ferro chegam juntas ao chão! Foi o que Galileu demonstrou há mais de 400 anos.

## As equações do MRUV

Três equações descrevem completamente o movimento uniformemente variado.

Não precisa decorá-las com medo — cada uma serve para um tipo de problema:

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

Equação	Quando usar
$v = v_0 + a \cdot t$	Quando não envolve a posição, só velocidade e tempo
$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	Quando você quer a posição em função do tempo
$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$	Quando o tempo não é dado nem pedido (Torricelli)

### Conceitos básicos

- Referencial: o ponto de vista do observador
- Deslocamento:  $\Delta s = s_2 - s_1$ , (diferente de distância!)

### Aceleração

- Aceleração:  $a = \Delta v / \Delta t$
- MRUV: aceleração constante, gráfico velocidade  $\times$  tempo é reta
- Queda livre:  $a \approx 9,8 \text{ m/s}^2$

### Velocidade

- Velocidade média:  $v_m = \Delta s / \Delta t$
- MRU: velocidade constante, gráfico posição  $\times$  tempo é reta
- Conversão:  $\text{km/h} \div 3,6 = \text{m/s}$

## Exercícios propostos

1. Um ciclista percorre 45 km em 1,5 hora. Qual é a sua velocidade média em km/h?

2. Converta 72 km/h para m/s.

3. Um carro parte do repouso e atinge 30 m/s em 6 segundos. Qual foi a sua aceleração média?

4. Uma pedra é solta do alto de um prédio. Desprezando a resistência do ar, qual será a sua velocidade após 2 segundos de queda? (use  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

5. Observe o Gráfico 1 (posição  $\times$  tempo). Qual a velocidade do objeto entre 2 s e 4 s?

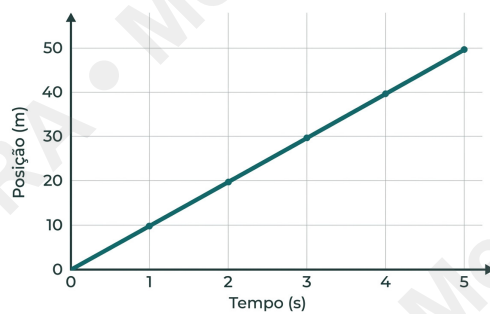


Gráfico 1 - (posição  $\times$  tempo)

### Continue aprendendo com a Acende

*A Acende é uma plataforma de estudos dedicada a transformar conteúdos difíceis em aprendizado leve e visual. Acreditamos que todo estudante pode entender Física — basta a explicação certa, no ritmo certo.*

*Este material é uma amostra do nosso método. Quer materiais completos para sua escola, curso ou canal? Fale com a gente.*

 [acende.com.br](https://acende.com.br)

 [contato@acende.com.br](mailto:contato@acende.com.br)

# MediaToBook

Transformamos seu conteúdo em livro físico e ebook

[Falar no WhatsApp](#)

mediatobook.com.br  
projetos@mediatobook.com.br