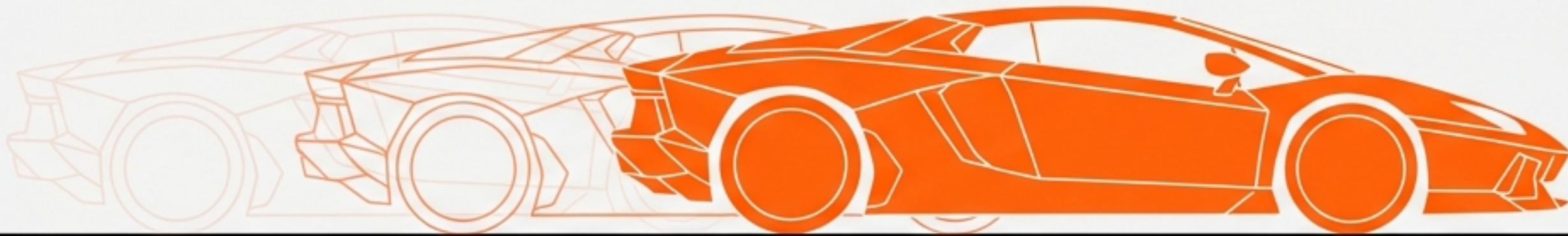


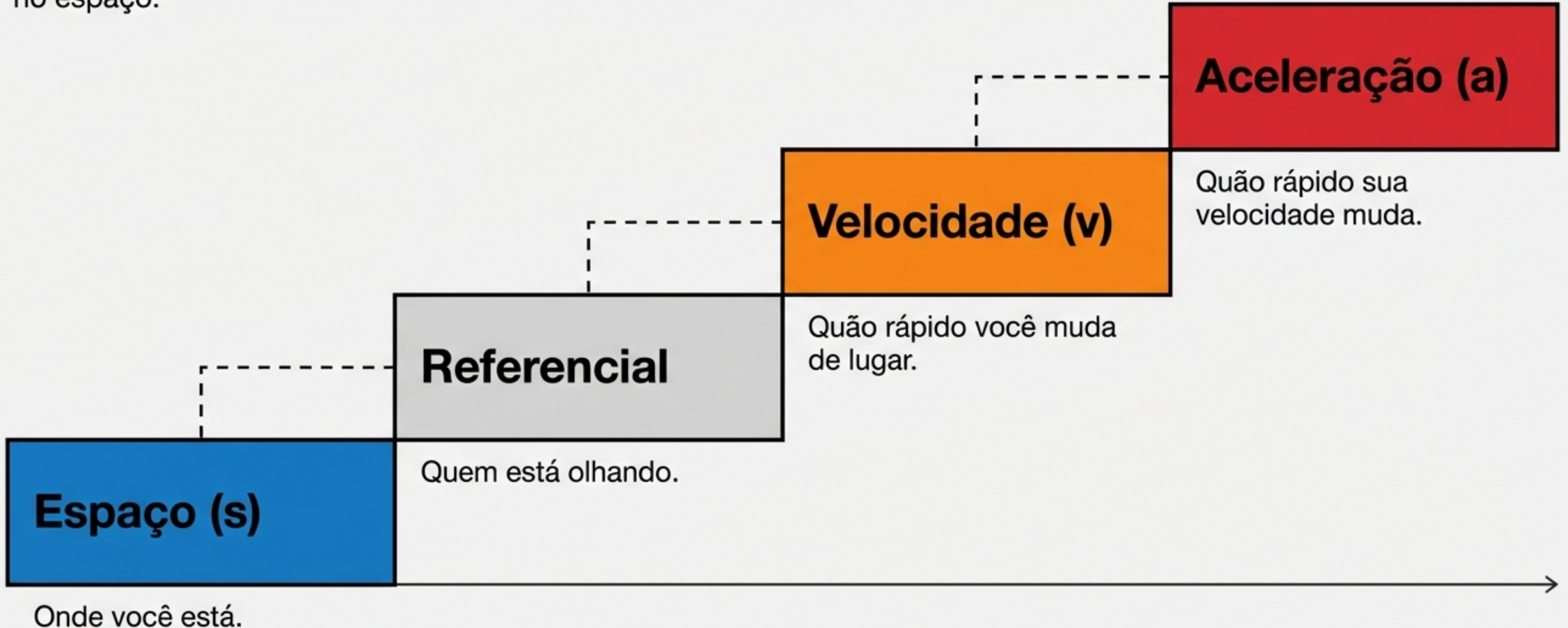
A Física do Movimento

**Os 4 pilares para entender como e por que as coisas se movem:
Espaço, Referencial, Velocidade e Aceleração.**



A Construção do Movimento

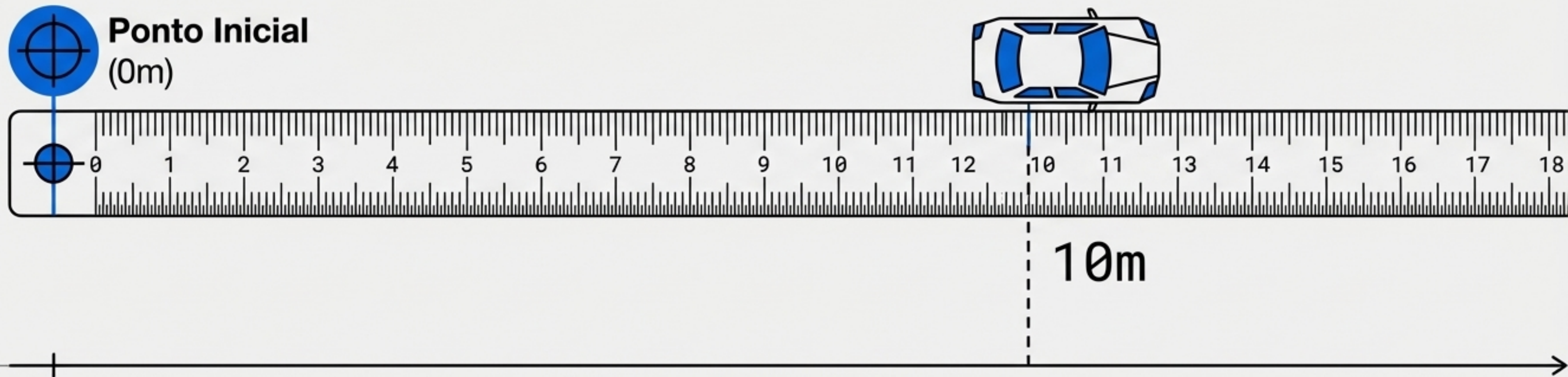
Para dominar a Mecânica, construímos o conhecimento em camadas. Você não pode entender velocidade sem antes entender sua posição no espaço.



Espaço e Posição (s)

Onde estamos no Universo?

A grandeza **posição (s)** indica a localização exata de um corpo ao longo de uma trajetória em relação a um ponto de referência.



Exemplo prático:

O carro encontra-se na posição $s = 10$ metros do ponto inicial.

O Referencial: O Movimento é Relativo

O estado de movimento depende inteiramente do referencial adotado. Sem um ponto fixo de observação, estar parado ou movendo-se é uma ilusão.

Visão Interna: Em Repouso



Para quem está dentro, o passageiro não muda de posição.

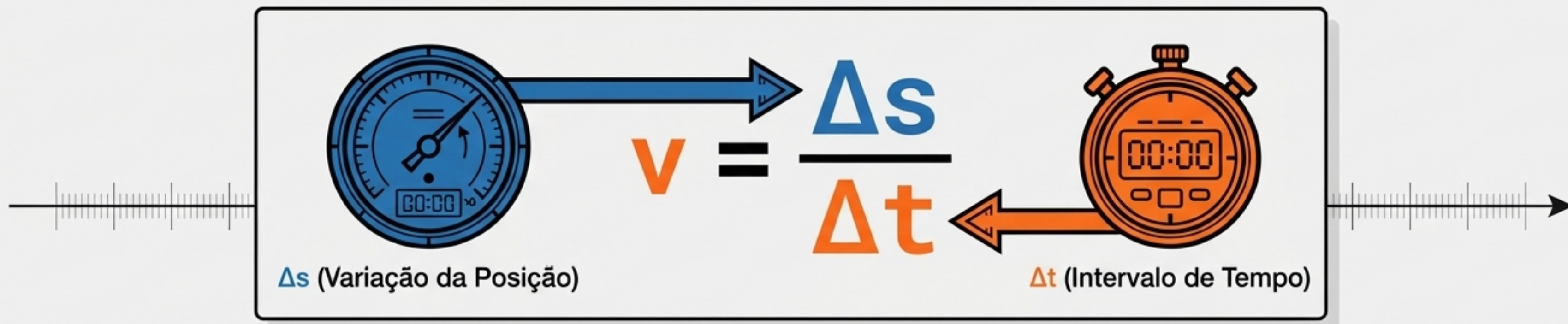
Visão Externa: Em Movimento



Para quem está na calçada, o passageiro viaja a 60 km/h.

Velocidade (**v**): A Rapidez da Mudança

A velocidade indica a rapidez com que um objeto muda de posição ao longo do tempo.





GRANDEZA VETORIAL:

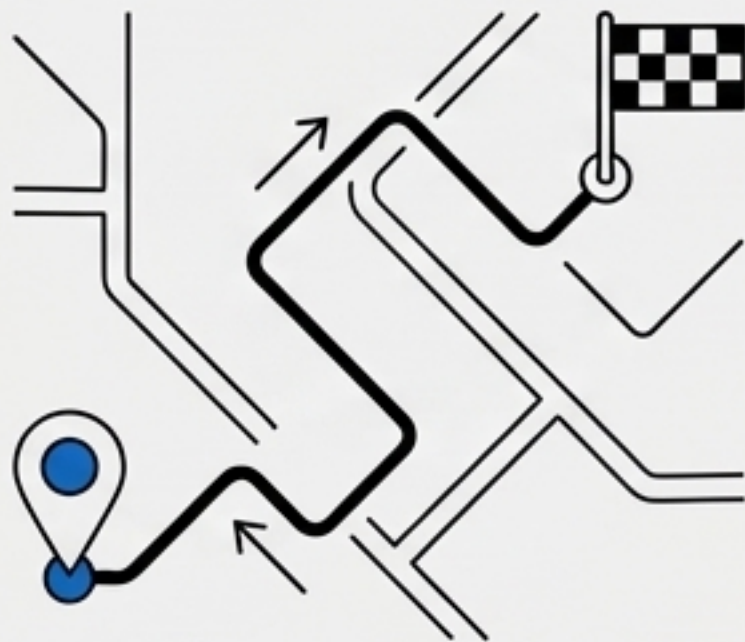
A velocidade não é apenas um número, ela possui direção. Dizer que um carro se move a '60 km/h para o norte' fornece a informação física completa.



60 km/h  NORTE

O Panorama vs. O Momento

Velocidade Média



Considera o deslocamento total ao longo do tempo total.

Exemplo do Ciclista:
Percorre 100m em 20s
$v = 100 / 20 = 5 \text{ m/s}$

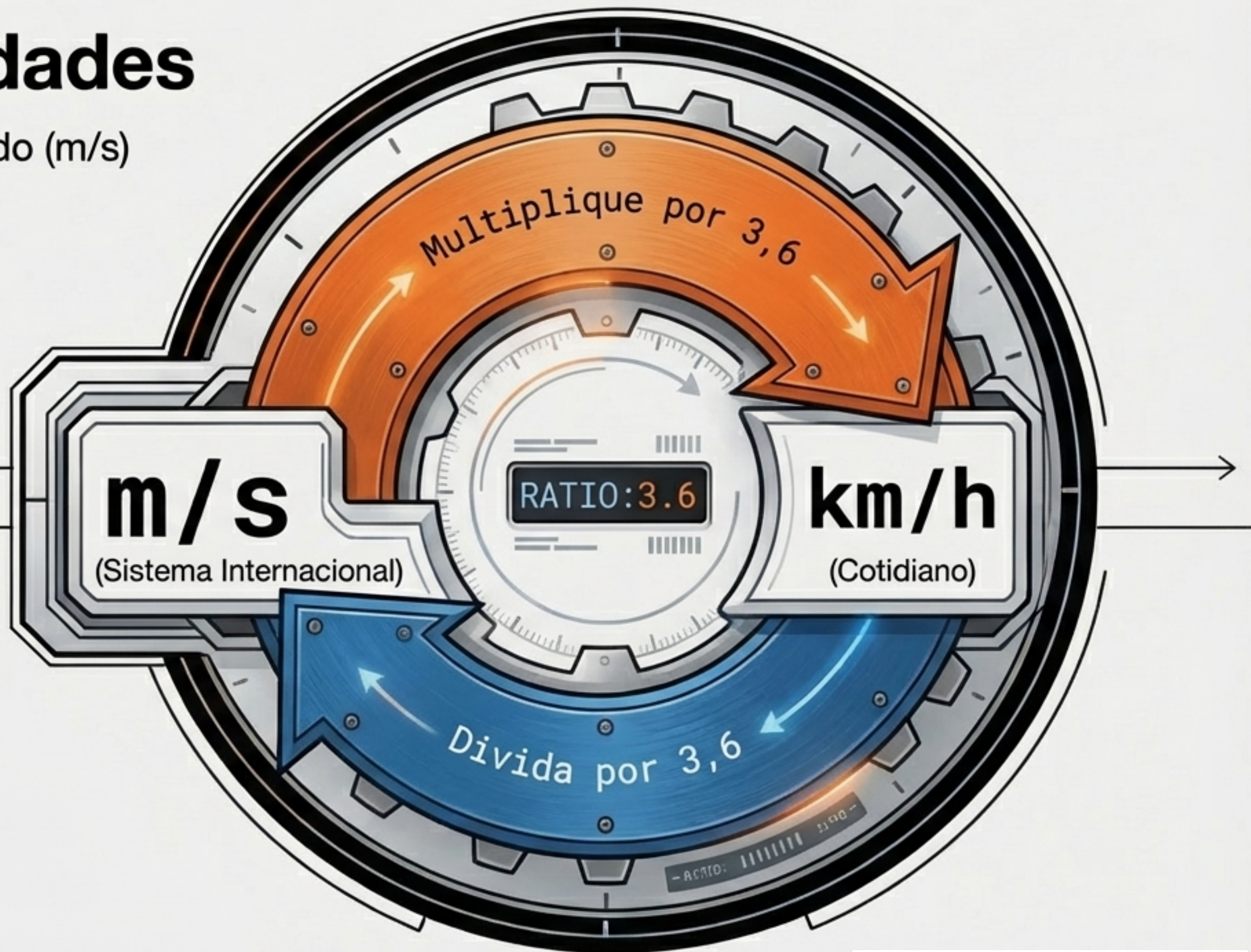
Velocidade Instantânea



A velocidade exata em um milissegundo específico. É o número que você vê ao olhar para o painel.

O Dial das Unidades

A Física usa metros por segundo (m/s) como padrão global, mas o velocímetro do seu carro “fala” em km/h. A proporção 3,6 é a chave para traduzir entre os dois mundos.



Aceleração (**a**): O Movimento do Movimento

Se a velocidade de um objeto varia ao longo do tempo, ocorreu aceleração. É a taxa de variação da velocidade.

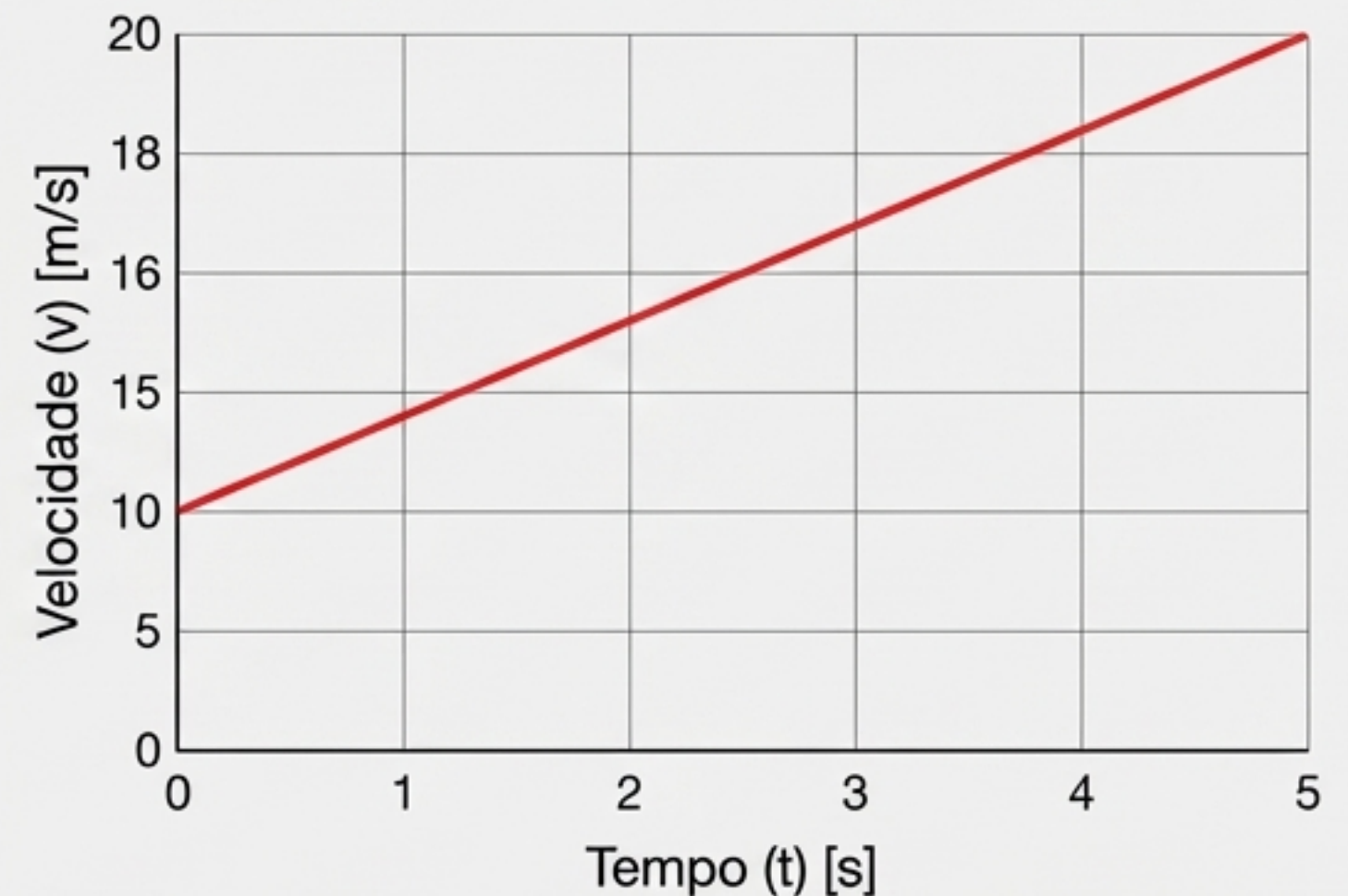
Fórmula

$$\mathbf{a} = \Delta v / \Delta t$$

Unidade: m/s^2

Significa quantos metros por segundo de velocidade você ganha (ou perde) a cada segundo que passa.

Gráfico e Dados



Exemplo do Carro:

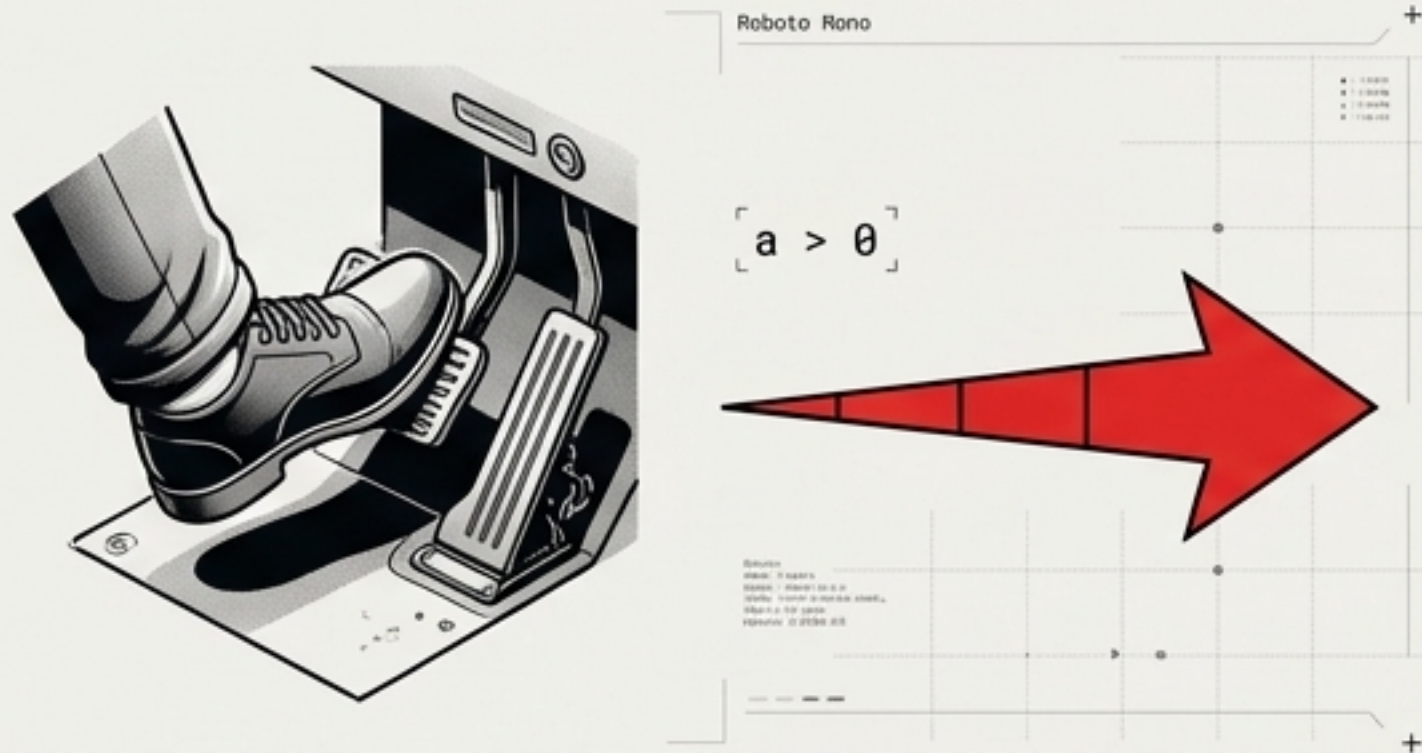
Carro vai de 10 m/s para 20 m/s em 5s

$$\Delta v = 20 - 10 = 10 \text{ m/s}$$

$$\mathbf{a} = 10 / 5 = \mathbf{2 \text{ m/s}^2}$$

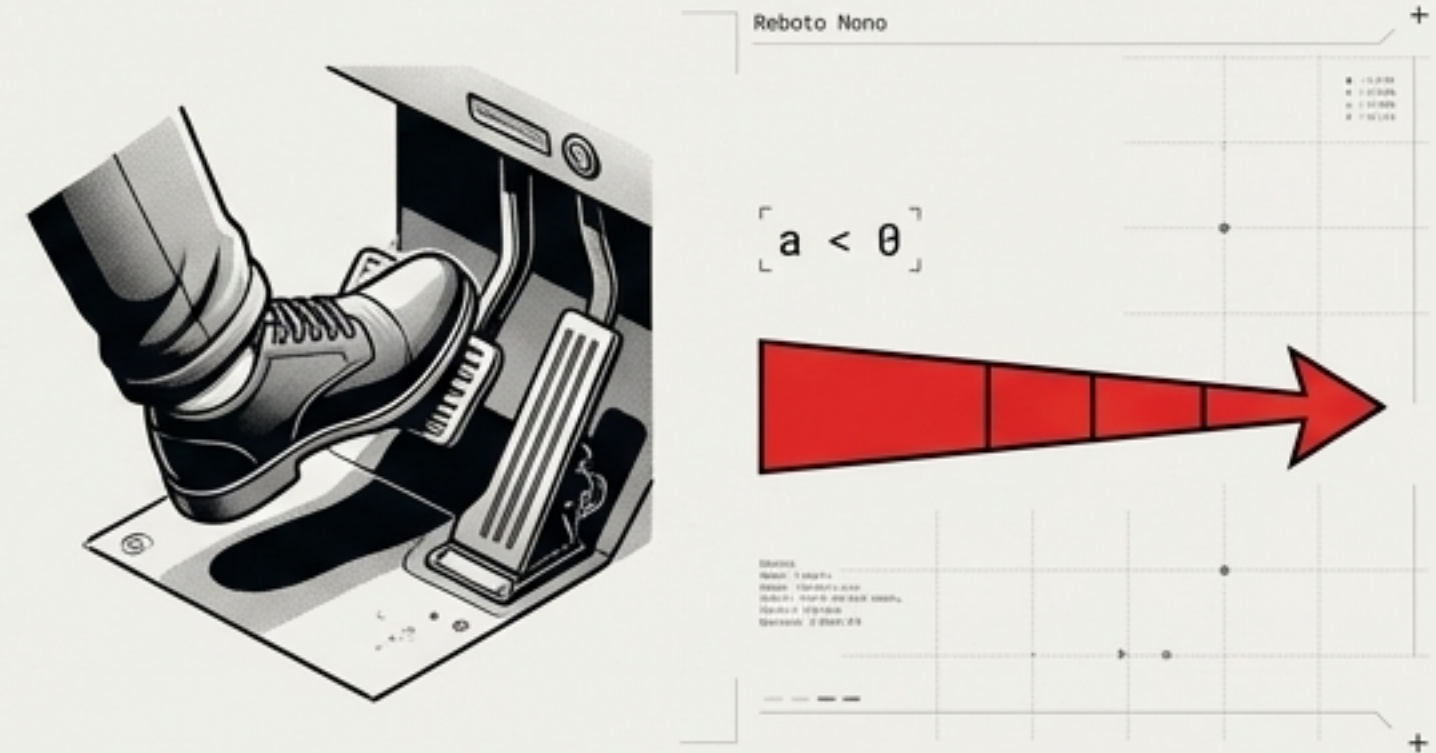
Direção da Força: Positiva vs. Negativa

Aceleração Positiva



A velocidade do objeto **aumenta ao longo do tempo**. A força atua a favor do movimento.

Aceleração Negativa (Desaceleração)



A velocidade diminui. Ocorre quando o **carro freia**, reduzindo a taxa de variação até o repouso.

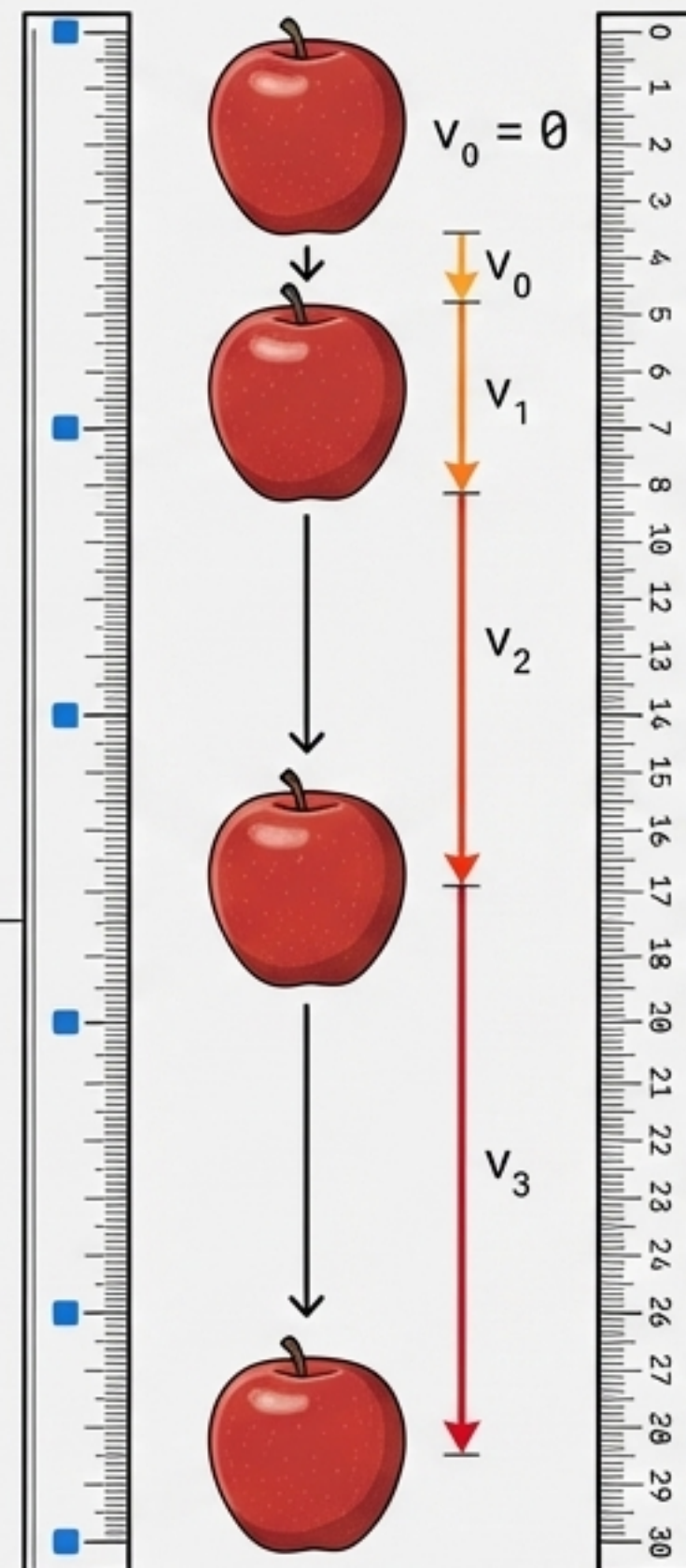
Um Caso Especial: A Queda Livre

Quando deixamos um objeto cair, a gravidade da Terra atua como uma aceleração constante, puxando-o para o solo.

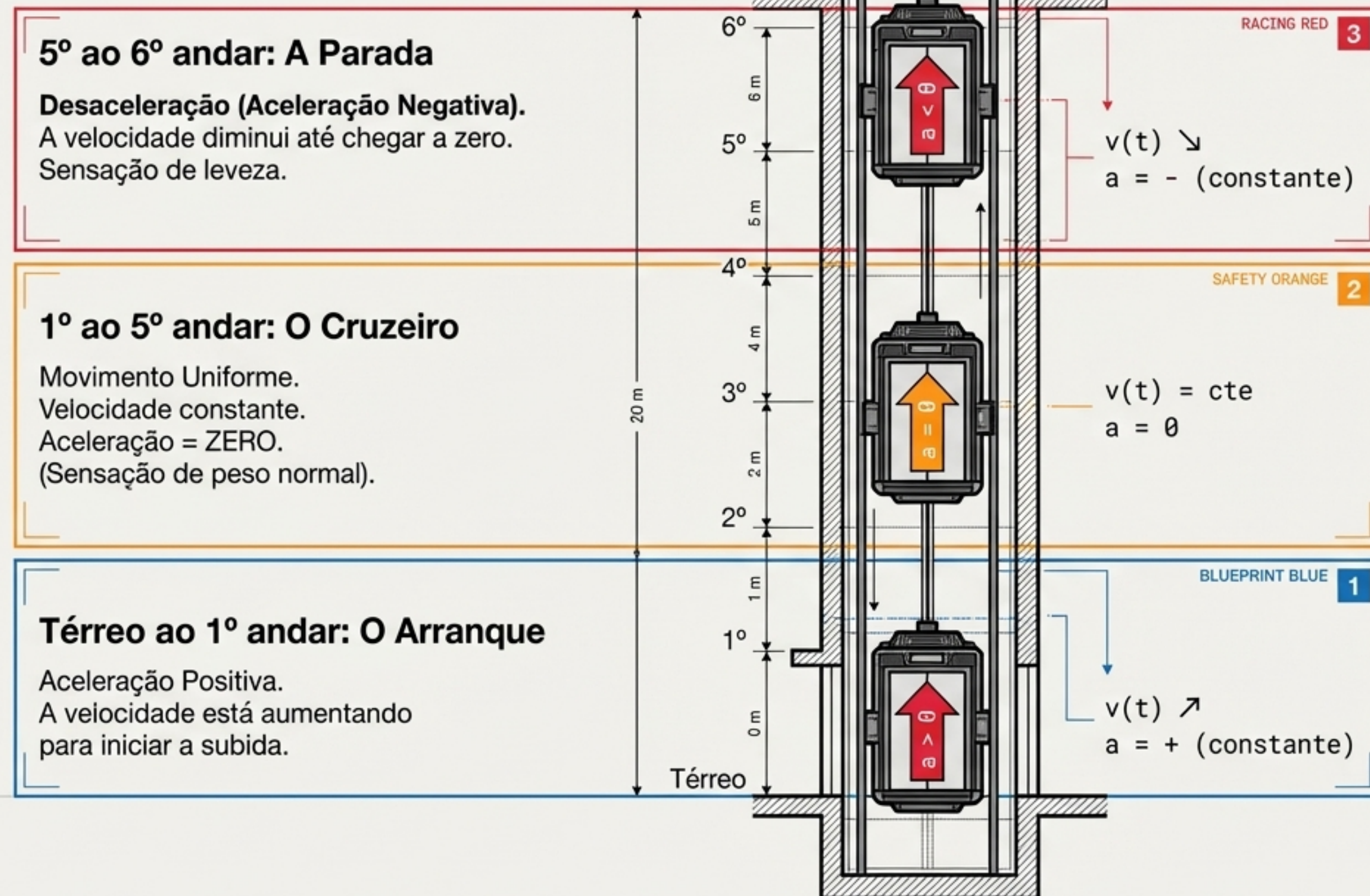
O Número de Ouro da Gravidade

$$g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$$

Em queda livre, a velocidade não é fixa; ela aumenta quase 10 metros por segundo, a cada segundo de queda.



Síntese: A Jornada do Elevador



Aplicação: A Dinâmica do Ciclista

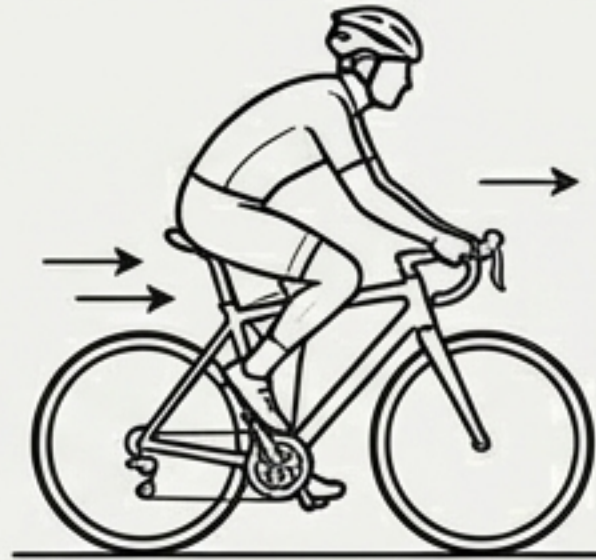
1. O Impulso Inicial



O ciclista começa a pedalar saindo do repouso.

Status: **Aceleração Positiva**

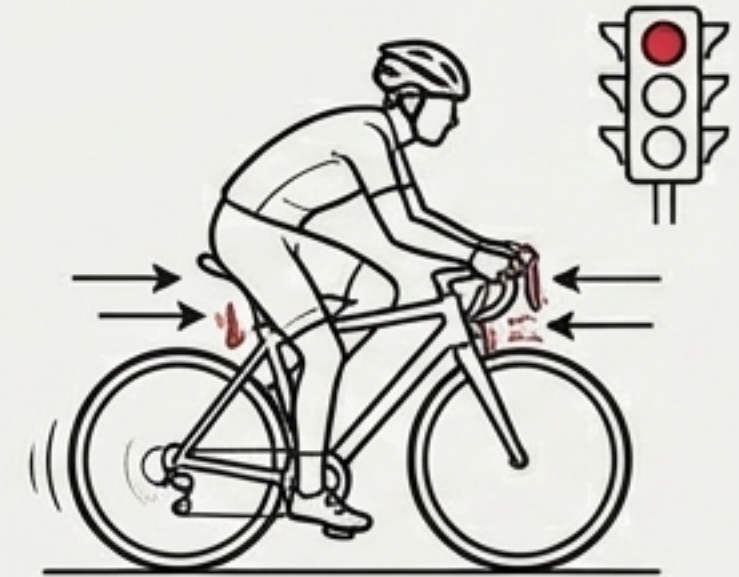
2. Ritmo Constante



Mantém uma pedalada rítmica em linha reta.

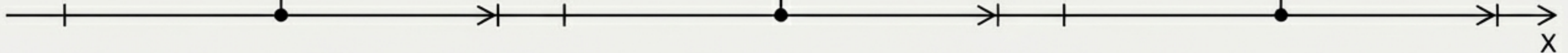
Status: **Velocidade Constante ($a = 0$)**

3. O Semáforo Vermelho



Para de pedalar e aciona os freios.

Status: **Desaceleração**



Console de Diagnóstico (Velocidade e Referencial)

16:9

Cenário 1

Carro percorre 200m em 10s.

Diagnóstico

$$v = \frac{200}{10}$$
$$v = \underline{20 \text{ m/s}}$$

20

16:9

Cenário 2

Ônibus com velocidade constante de 72 km/h. Converter para m/s.

Diagnóstico

$$72 / 3,6$$
$$v = \underline{20 \text{ m/s}}$$

30

16:9

Cenário 3

Pessoa no trem vs. pessoa na estação. Quem se move?

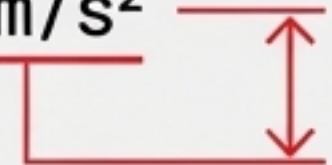
Diagnóstico

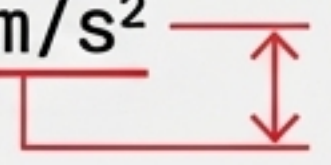
Depende. Para o trem, o passageiro está em repouso. Para a estação, ele está em movimento.

The diagram shows a person on a train moving to the right relative to a person on a platform. Arrows indicate the relative motion.

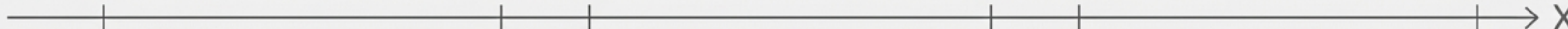
X

Console de Diagnóstico (Aceleração)

Cenário 
Objeto em repouso (0 m/s) atinge 15 m/s em 5s.
Diagnóstico
$a = (15 - 0) / 5$ $a = \underline{3 \text{ m/s}^2}$ 

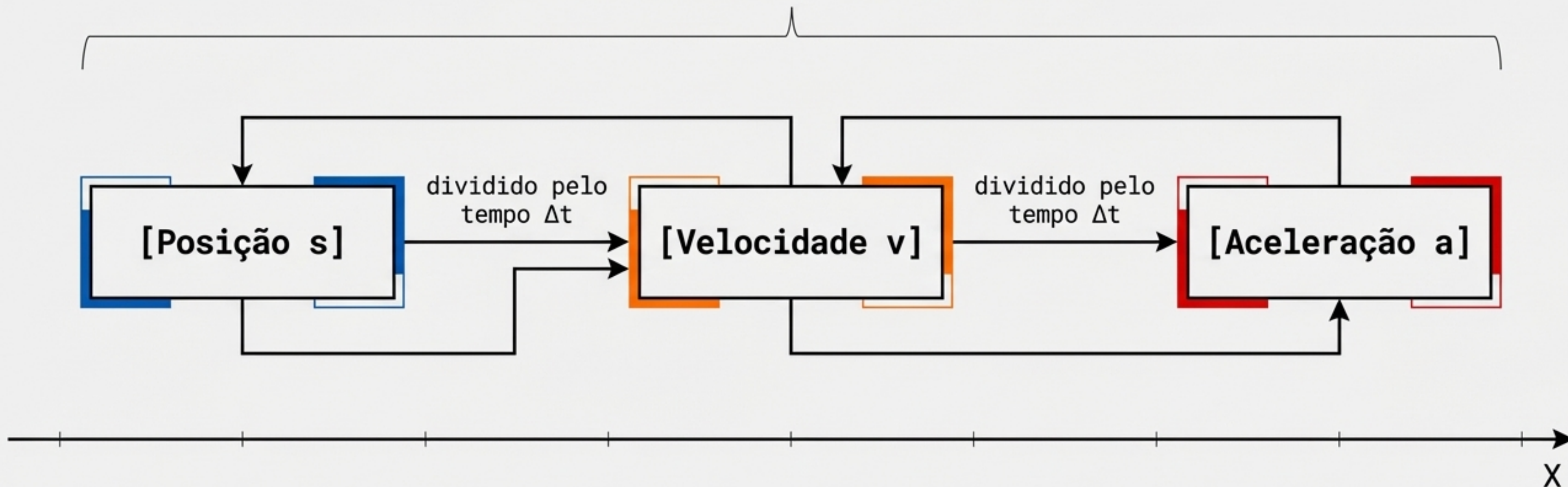
Cenário 
Ciclista a 4 m/s passa para 10 m/s em 3s.
Diagnóstico
$\Delta v = 6$ $a = 6 / 3$ $a = \underline{2 \text{ m/s}^2}$ 

Cenário 
Carro freia de 20 m/s para 5 m/s em 5s.
Diagnóstico
$\Delta v = -15$ $a = -15 / 5$ $a = \underline{-3 \text{ m/s}^2}$ (Desaceleração) 



O Mapa Mental do Movimento

Visto através de um REFERENCIAL fixo



A Mecânica descreve a realidade de forma precisa e coerente. Ao observar a posição, velocidade e aceleração através do referencial correto, temos o poder matemático de mapear, interpretar e prever qualquer movimento no Universo.