



# Campo gravítico

## Campo

Existe um **campo** quando for possível **associar a cada ponto do espaço** uma determinada **grandeza** física.

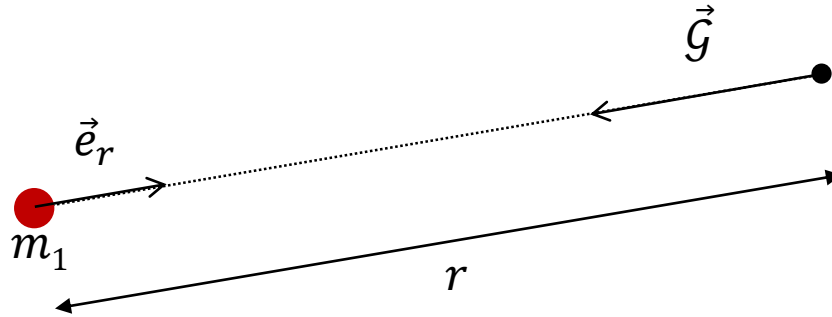
A grandeza pode ser **escalar ou vetorial** (como as forças).

Os campos de forças são usados para explicar interações à distância.

## Campo gravítico

Uma partícula com massa  $m_1$  cria à sua volta um **campo gravítico** (newtoniano),

$$\vec{G} = -G \frac{m_1}{r^2} \vec{e}_r$$



É **vetorial**, **centrípeto** e **radial**!

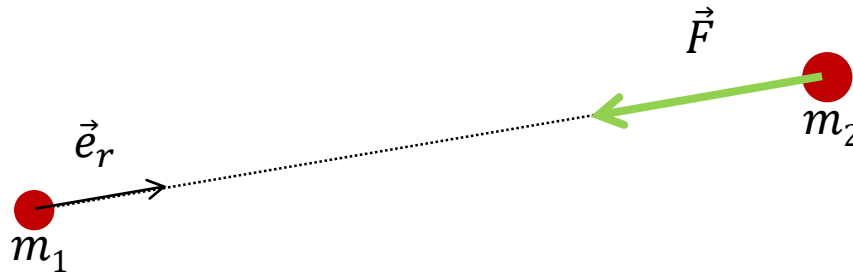
Unidade SI: newton por quilograma ( $\text{N kg}^{-1}$ ).

Este campo só é perceptível se houver uma partícula que possa interagir com o campo.

## Campo gravítico

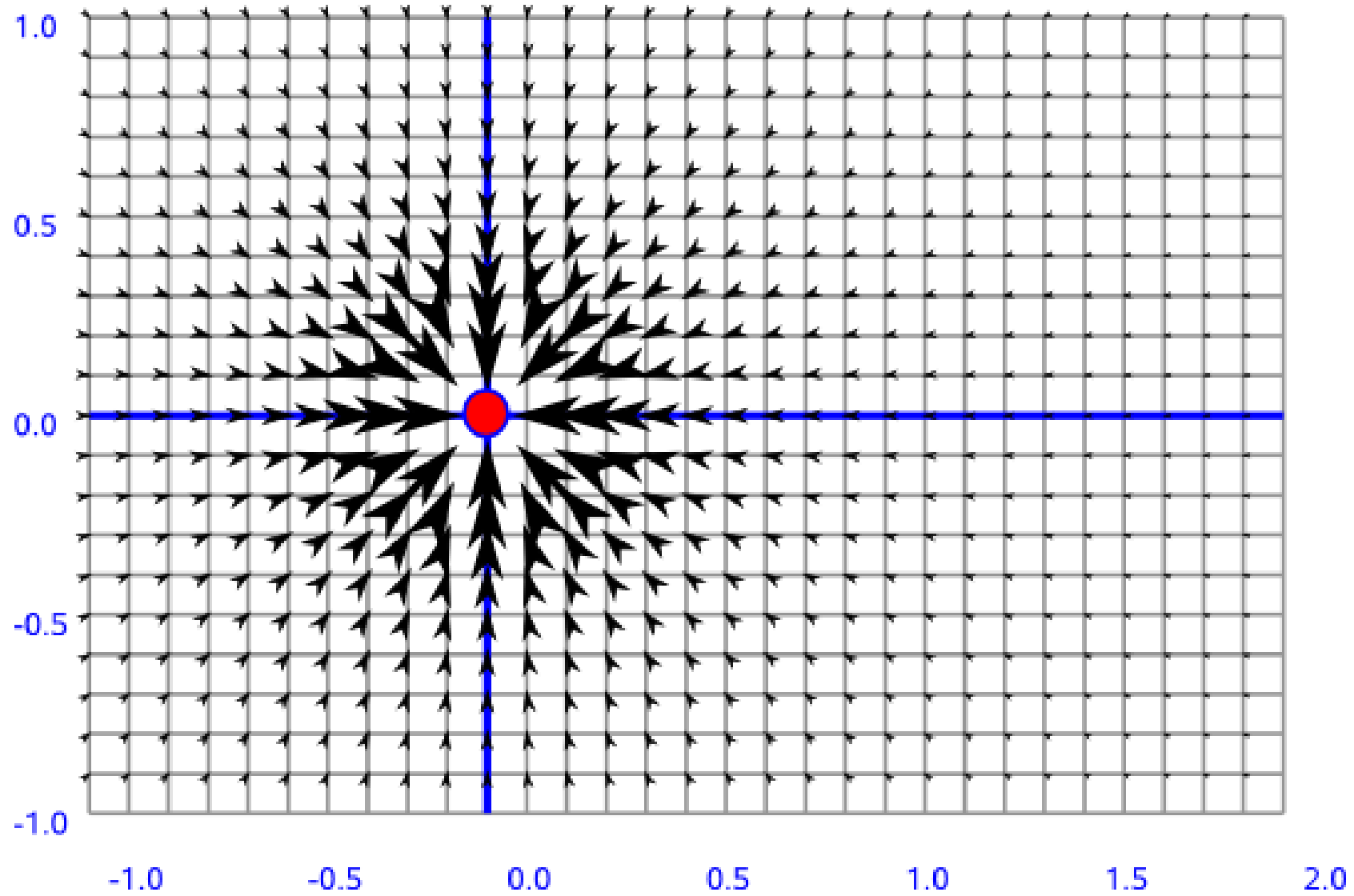
Outra partícula com massa  $m_2$  interage com esse campo gravítico originando uma **força gravítica**:

$$\vec{F} = \vec{G} m_2$$



A característica que permite a uma partícula criar um campo gravítico ou interagir com um campo gravítico criado por outra partícula é a **massa gravítica**.

## Campo gravítico



## Campo gravítico

### Linhas de campo

São uma representação alternativa aos vetores do campo gravítico!

As linhas de campo:

São tangentes ao vetor campo gravítico;

Em zonas onde o campo é mais intenso as linhas de campo adensam-se;

As linhas de campo nunca se cruzam.



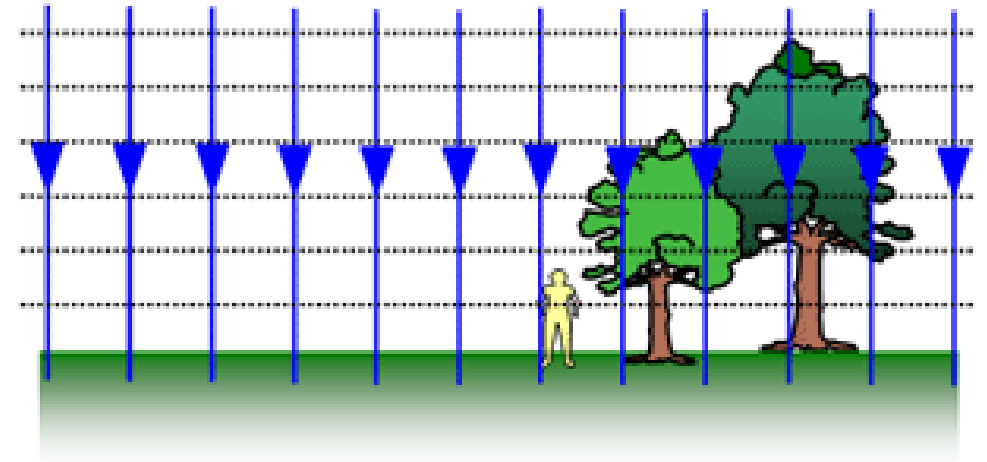
## Campo gravítico

### Campo gravítico local

Apesar das linhas de campo serem radiais e centrípetas, para uma pequena zona perto da superfície da Terra, podemos considerar o campo gravítico uniforme.

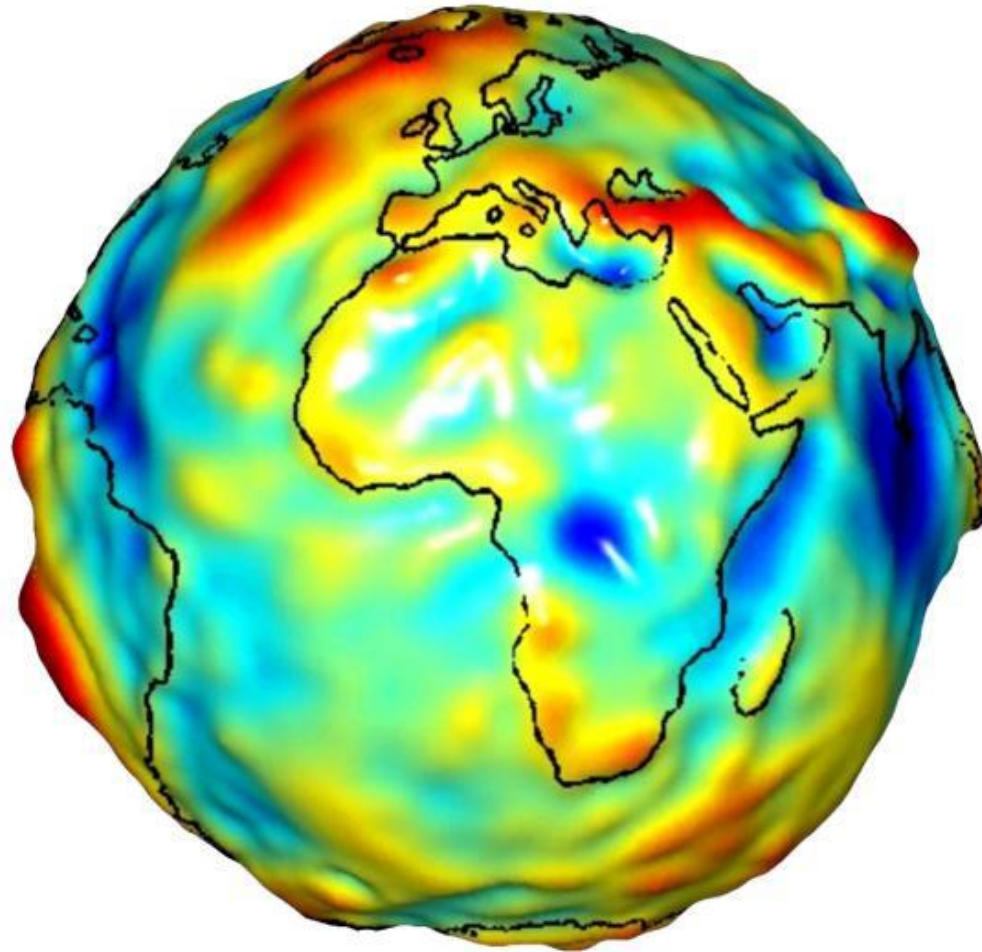
Nesta aproximação (local):

O campo gravítico é uniforme, tem o mesmo módulo, a mesma direção e o mesmo sentido.



## Campo gravítico

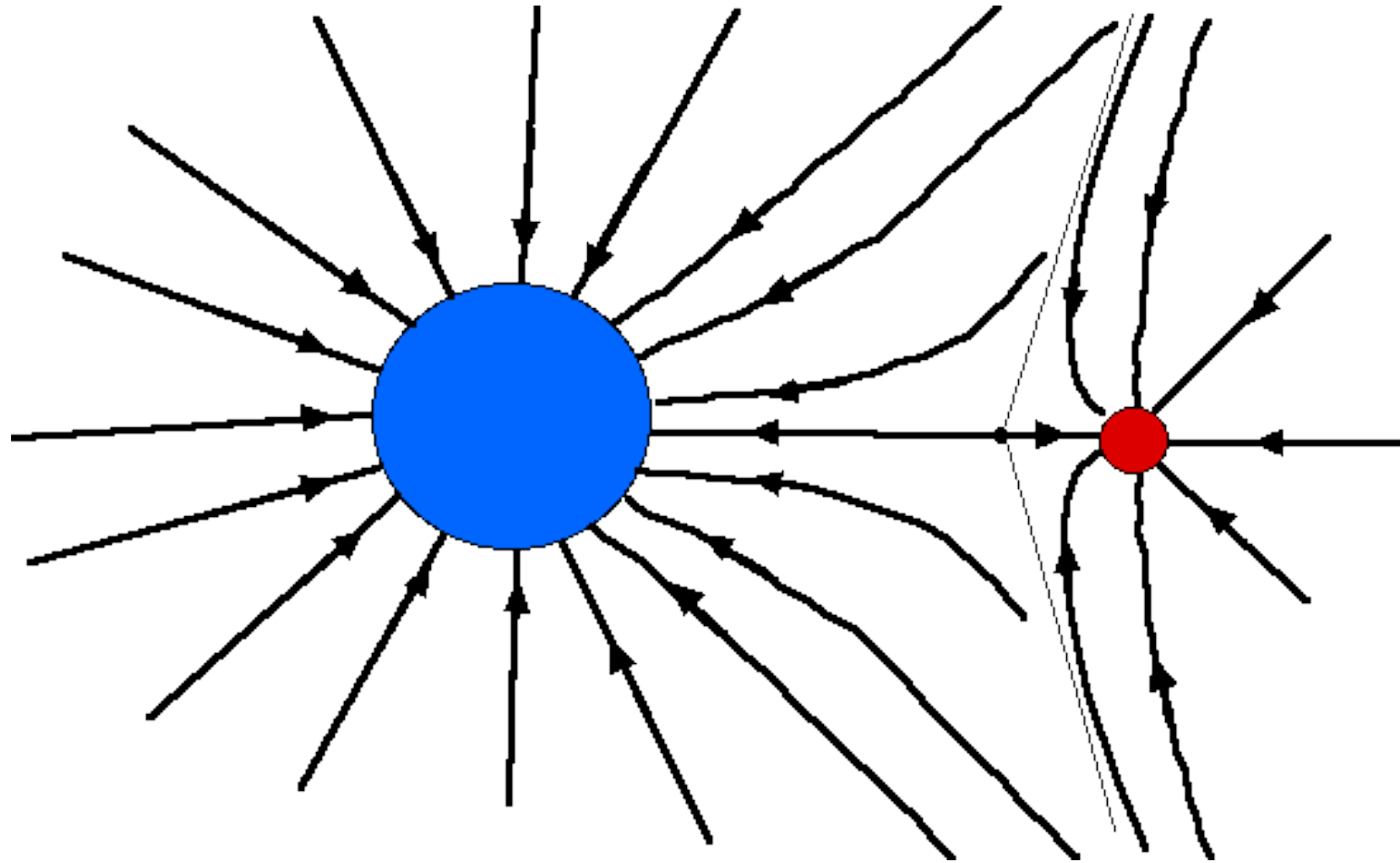
### Variações no campo gravítico terrestre





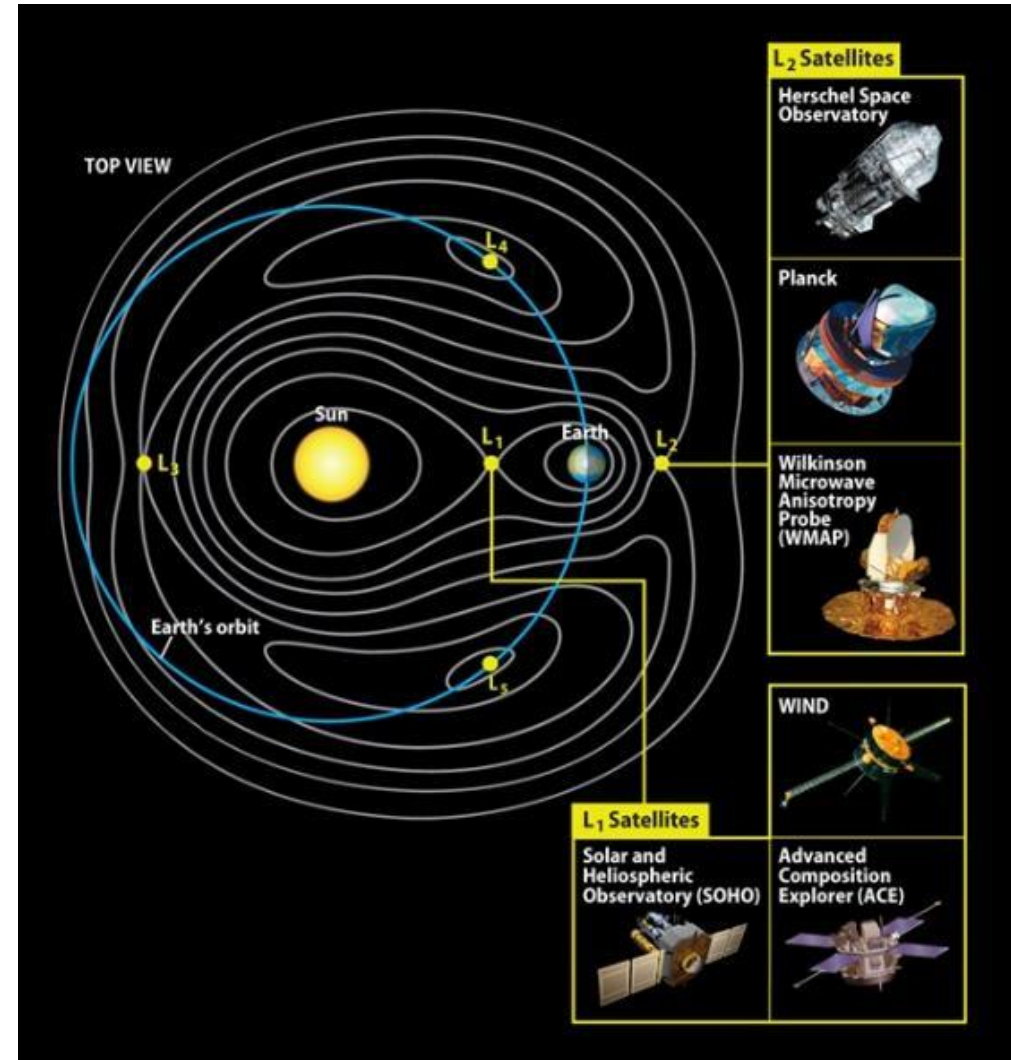
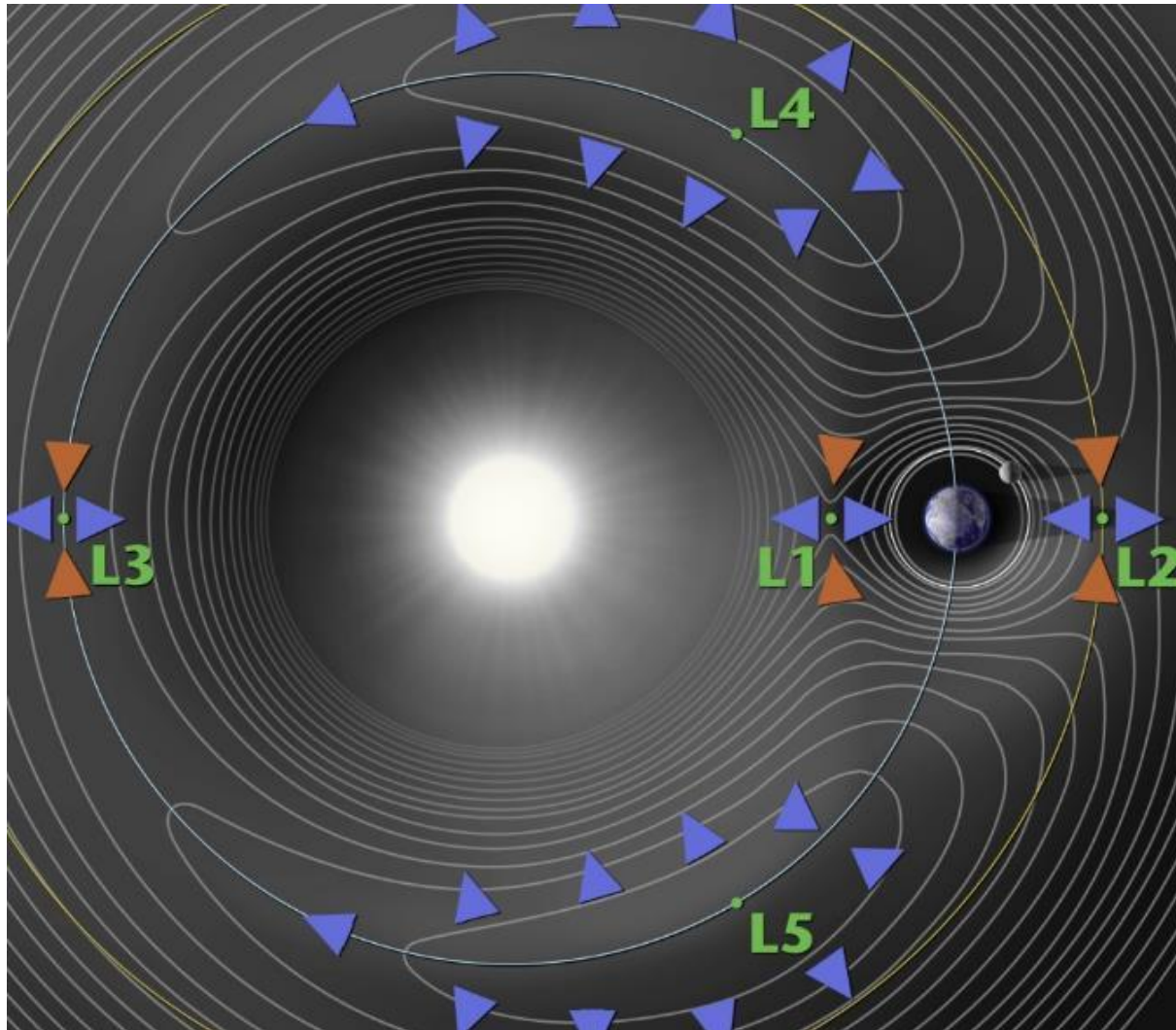
## Campo gravítico

### Campo gravítico resultante de dois corpos



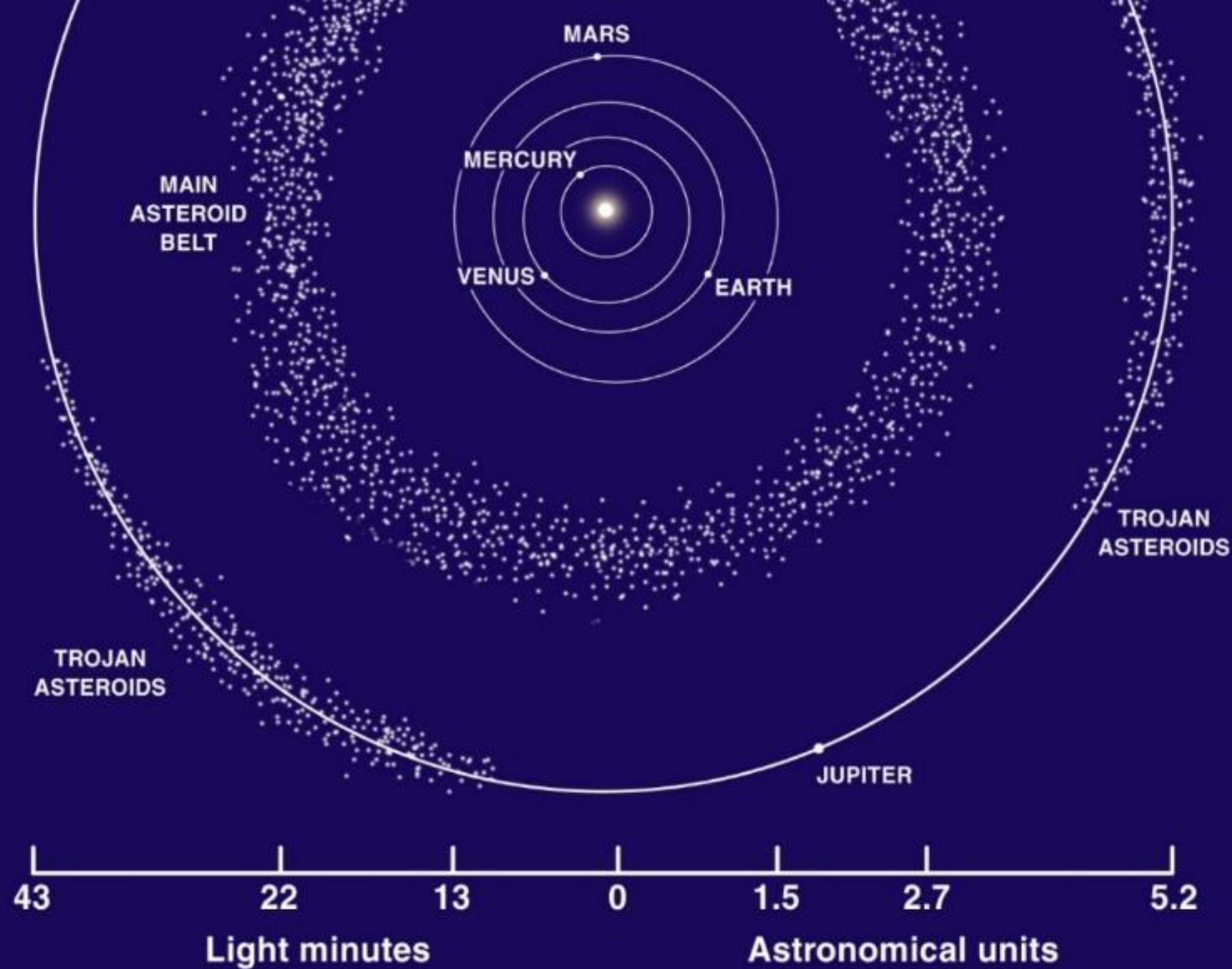
# Campo gravítico

## Pontos de Lagrange



## Campo gravítico

### Pontos de Lagrange



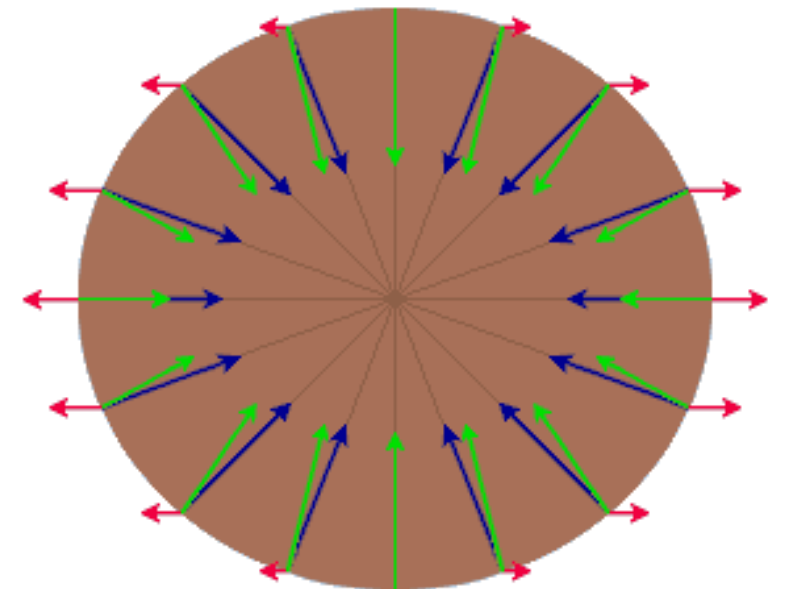
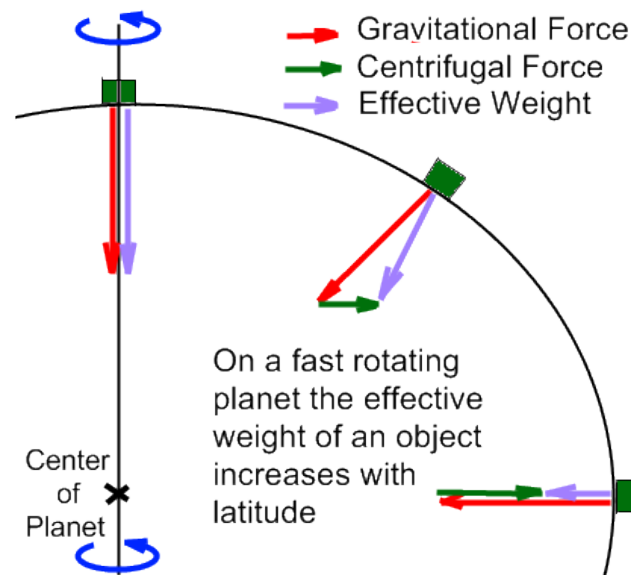
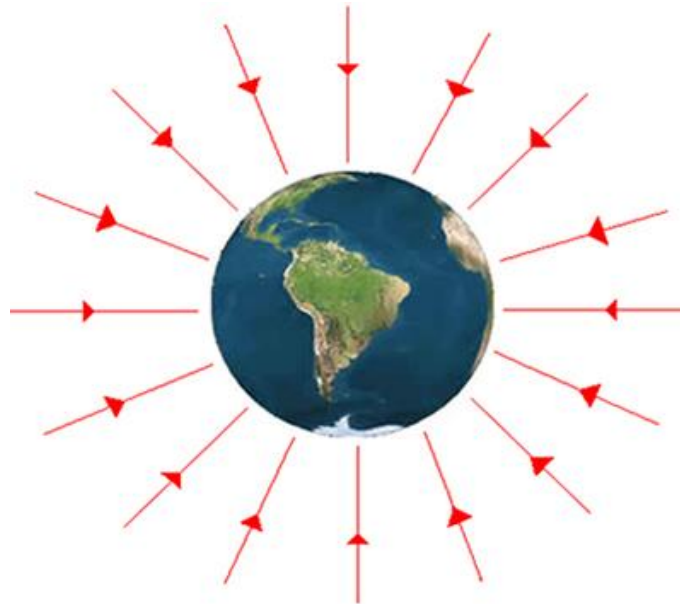
## Peso e força gravítica

A força gravítica e o peso são coisas **diferentes!**

A força gravítica é uma força.

**Peso** é a **força que um corpo exerce sobre o seu suporte** (por exemplo uma balança).

Só nos polos é que a força gravítica e o peso têm valores iguais.





## Imponderabilidade

$$\vec{R} = \vec{F}_g + \vec{N}$$

$$R = F_g - N$$

$$m a = m g - N$$

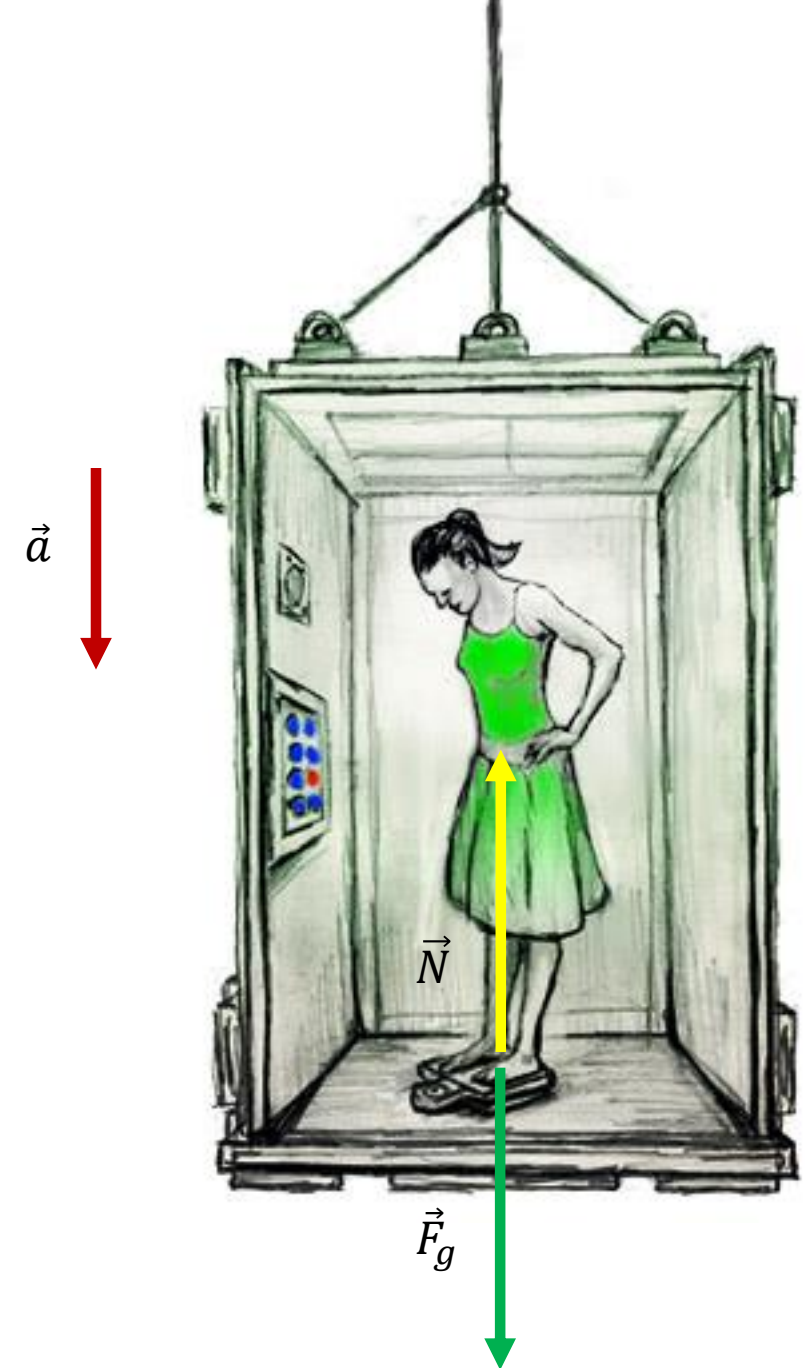
$$N = m g - m a$$

$$N = m (g - a)$$

Se

$$a = 0 \quad \Rightarrow \quad N = m g$$

$$a = g \quad \Rightarrow \quad N = 0$$



## Imponderabilidade

A imponderabilidade acontece quando **um corpo está sujeito à força gravítica mas o seu peso é nulo.**





# Imponderabilidade

## Efeitos da imponderabilidade

Alteração da pressão sanguínea;

Atrofia muscular;

Perda de massa óssea;

Alteração do equilíbrio e orientação.



# Imponderabilidade

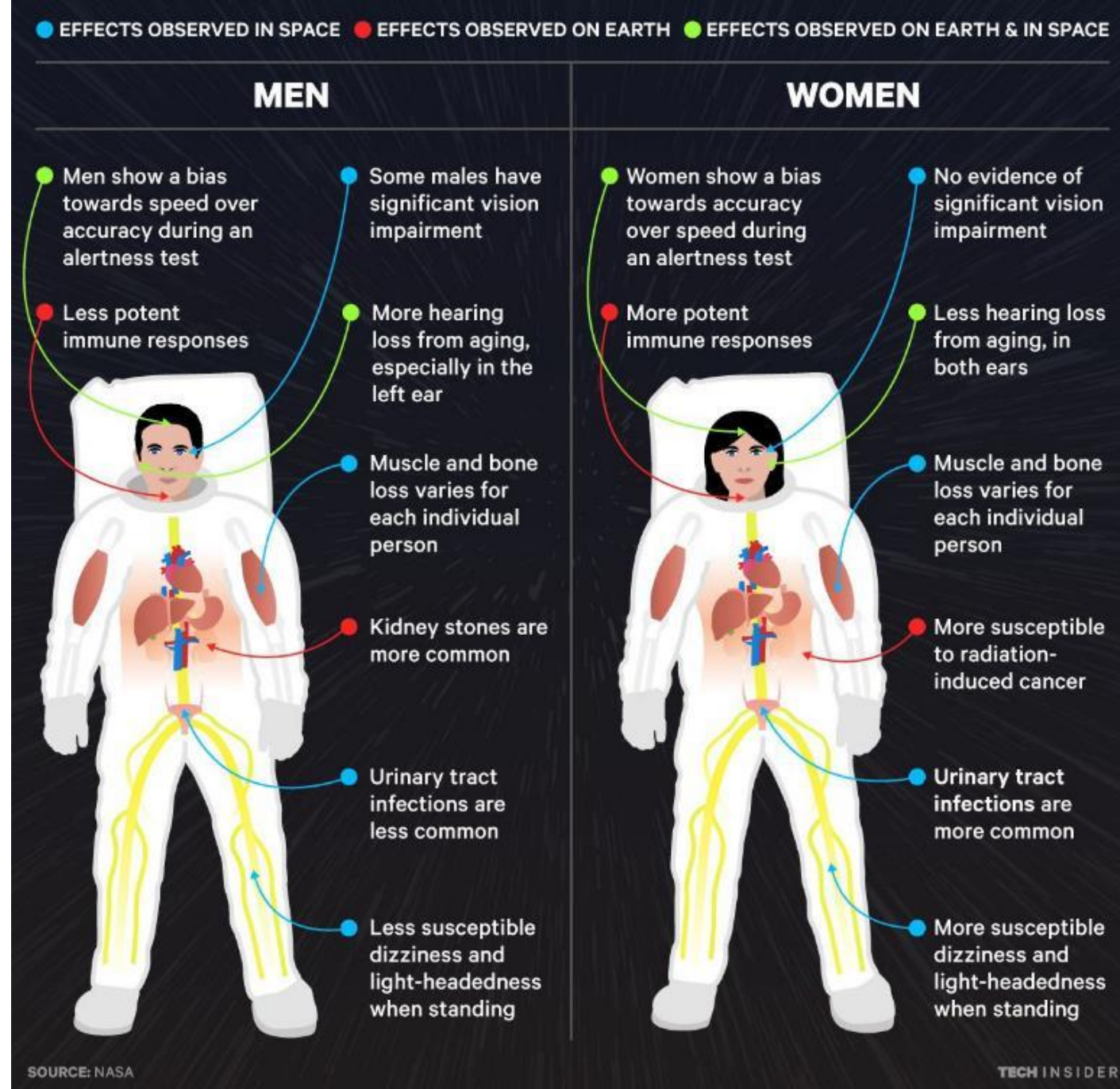
## Efeitos da imponderabilidade

Alteração da pressão sanguínea;

Atrofia muscular;

Perda de massa óssea;

Alteração do equilíbrio e orientação.





## Imponderabilidade

### Efeitos da imponderabilidade

- Alteração da pressão sanguínea;
- Atrofia muscular;
- Perda de massa óssea;
- Alteração do equilíbrio e orientação.



## **Bibliografia**

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, "Novo 12F", Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.