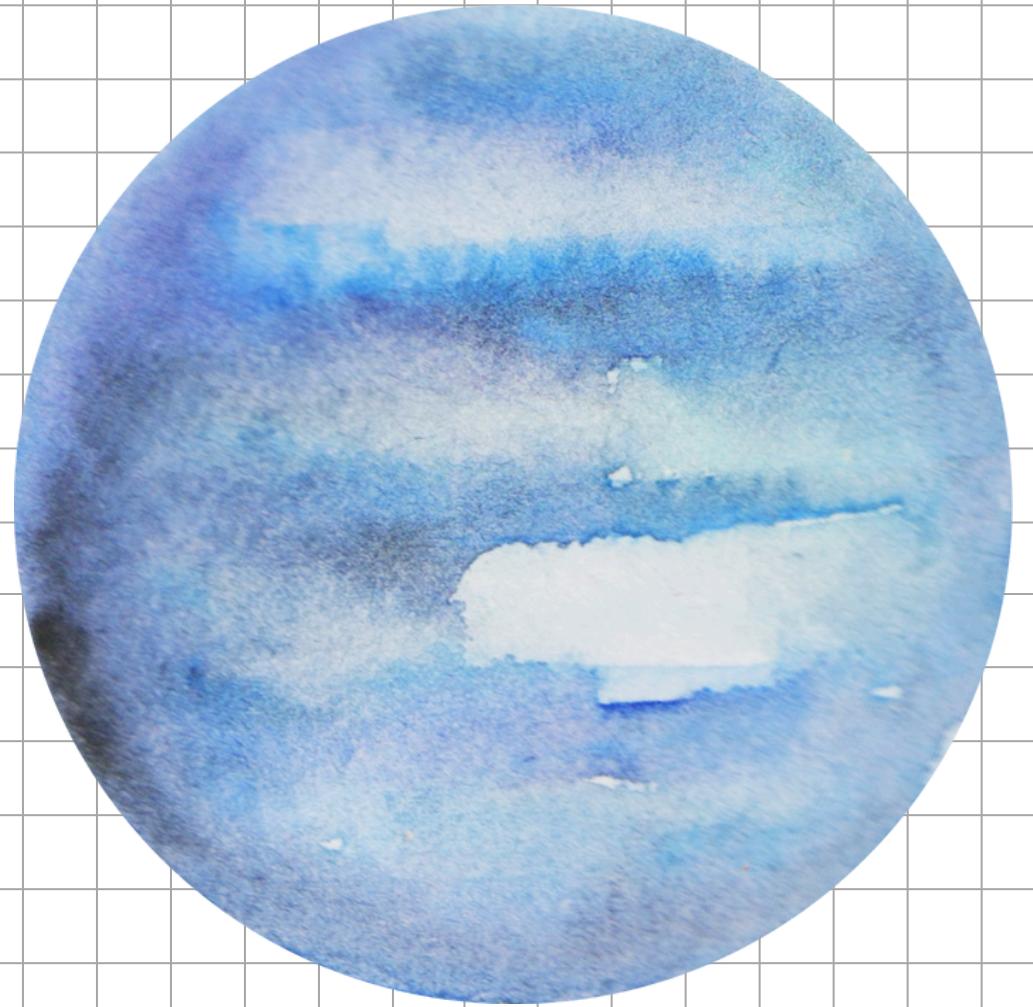


**MARIA CLARA**

# **TEMPERATURA DE PLANETA E ALBEDO**



### a) albedo

é uma medida da refletividade de uma superfície, sendo a razão entre a potência refletida e a potência incidente, variando de 0 a 1

$$\alpha = \frac{P_r}{P_i}$$

### b) emissividade

mede a eficiência de um corpo em emitir energia como radiação térmica, variando de 0 a 1

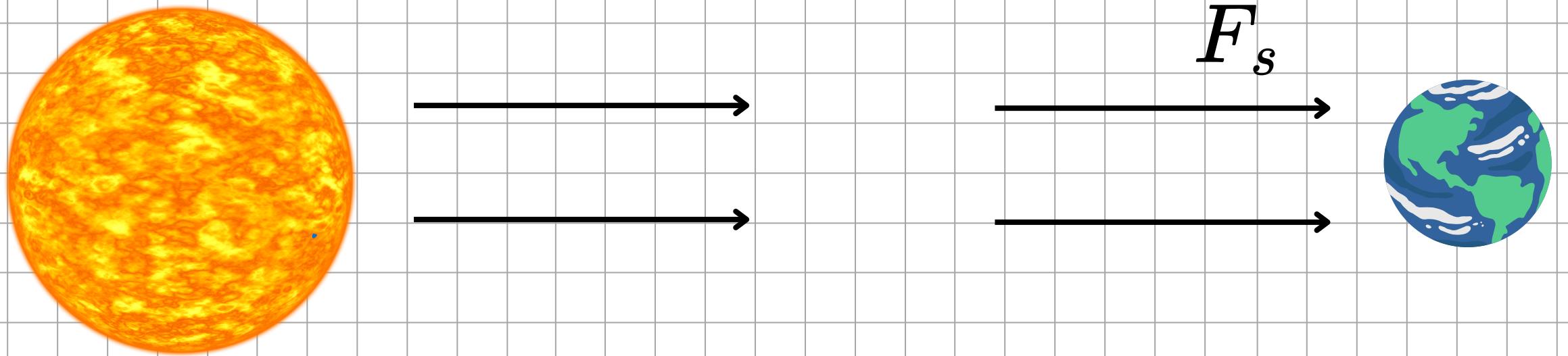
## b) temperatura de equilíbrio

é a temperatura de um planeta se este fosse um **corpo negro**, absorvendo e reemitindo na mesma proporção a energia vinda de uma fonte luminosa

### b.1) como que ele vai reemitir essa energia?

na forma de **energia térmica**, ou seja, ele terá uma temperatura associada, denominada **temperatura de equilíbrio**

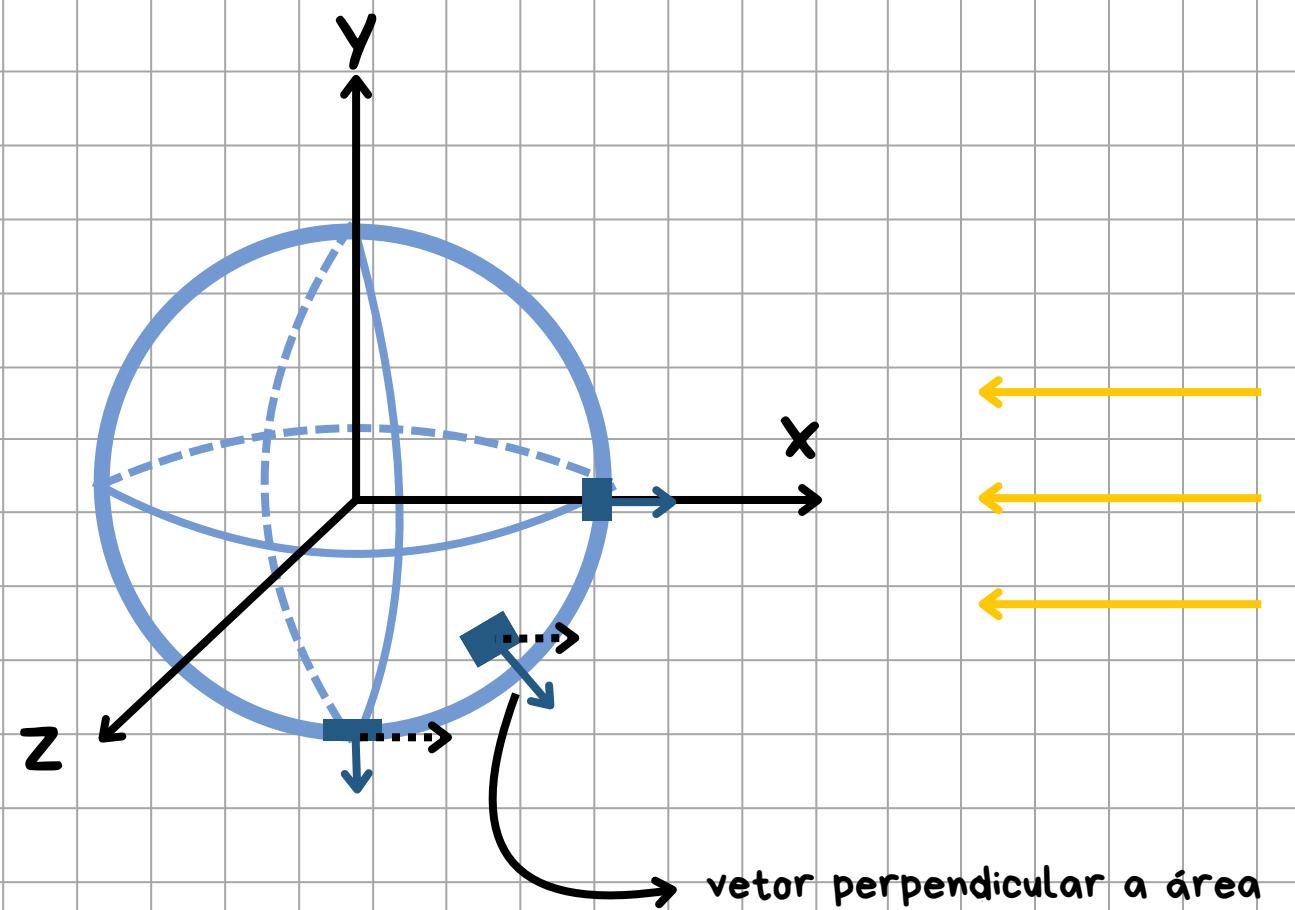
c) planeta de rotação lenta



$$F_s = \frac{L_s}{4\pi d^2}$$

por que não considerar metade da área da superfície da terra?

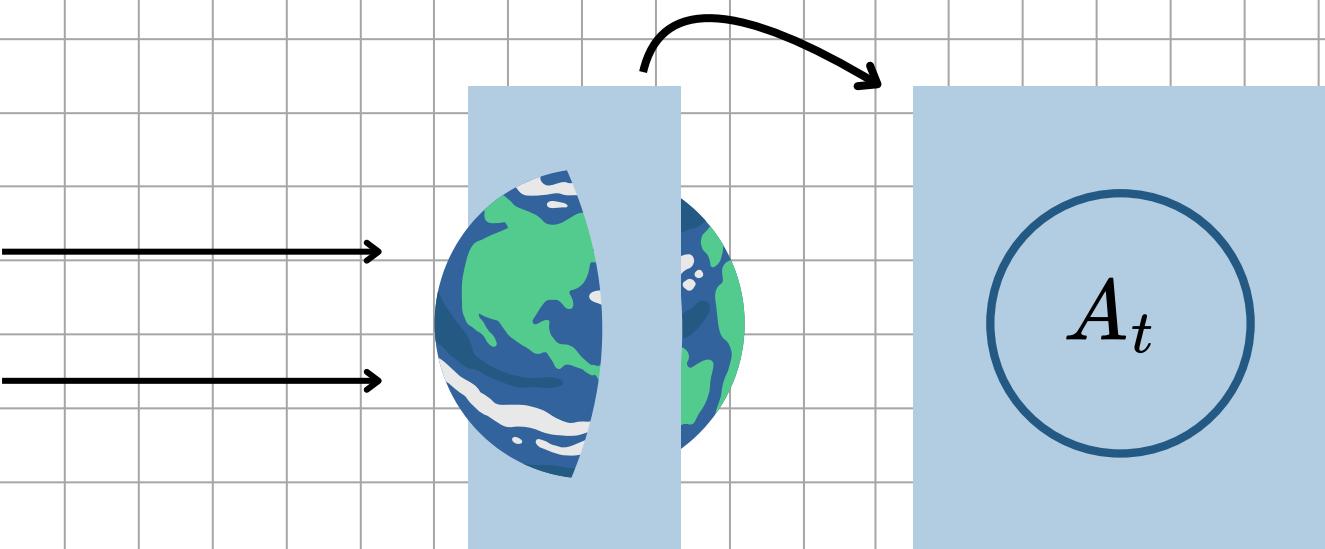
$$P_i = F_s \cdot A$$



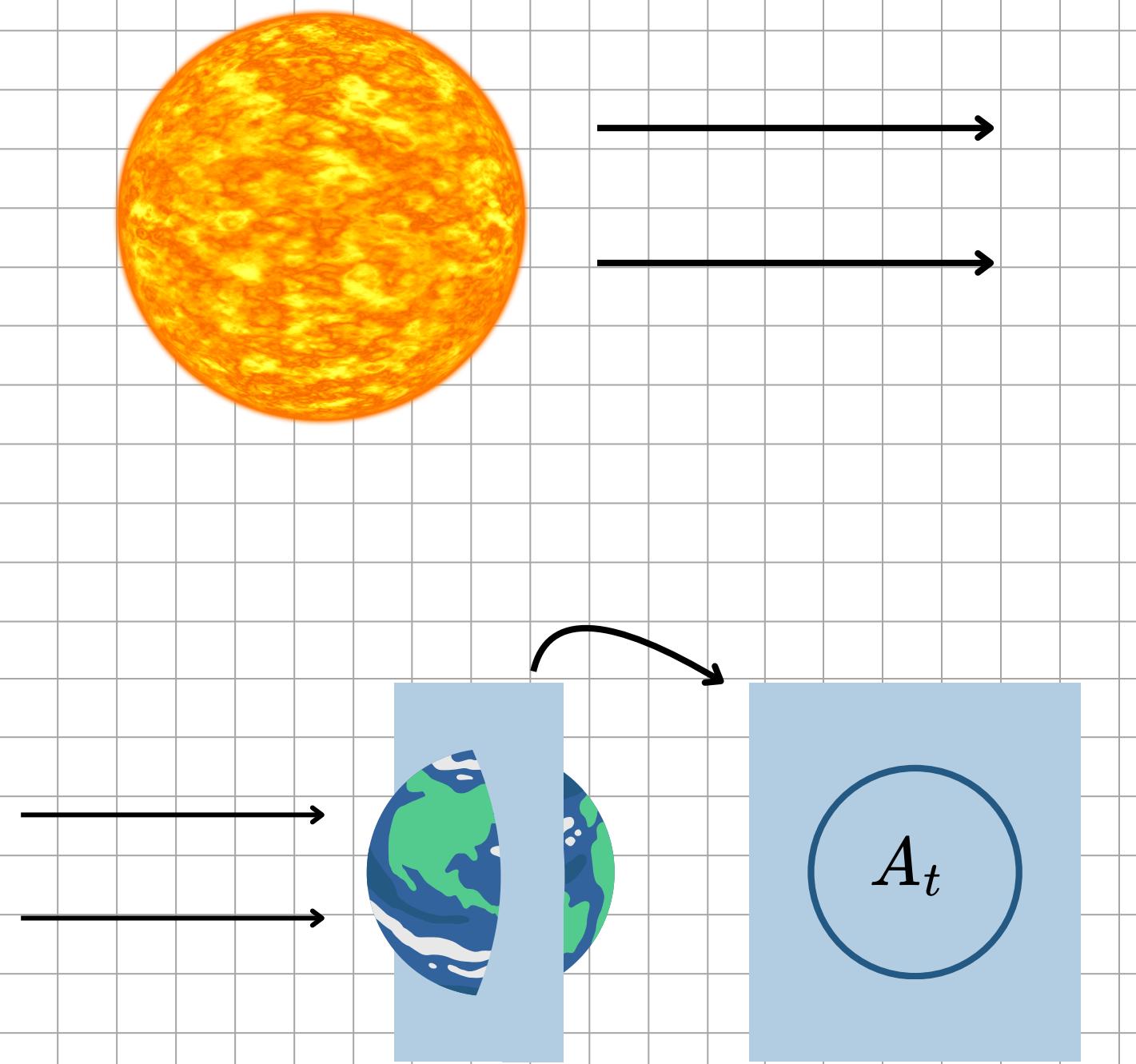
ou seja, é a mesma coisa se colocarmos um disco imaginário perpendicular a terra, de modo que toda a energia que passa por ele vai atingir a terra!

através da integração, a área a ser considerada para incidência solar equivale a área da secção transversal da terra

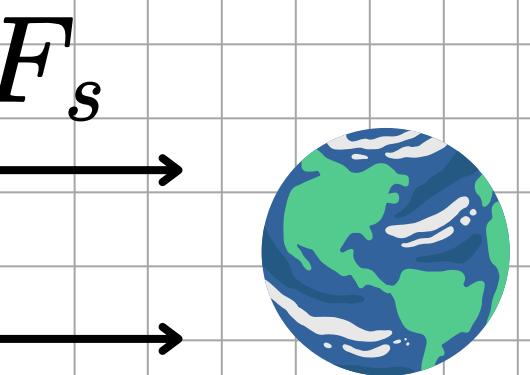
$$A = \pi R^2$$



c) planeta de rotação lenta



$$A_t = \pi R^2$$



$$F_s = \frac{L_s}{4\pi d^2}$$

$$P_i = F_s \cdot A_t = \frac{L_s R^2}{4d^2}$$

$$P_a = P_i - P_r \rightarrow P_r = P_i - P_a$$

$$\alpha = \frac{P_r}{P_i} \rightarrow P_r = P_i \alpha$$

$$P_a = P_i (1 - \alpha)$$

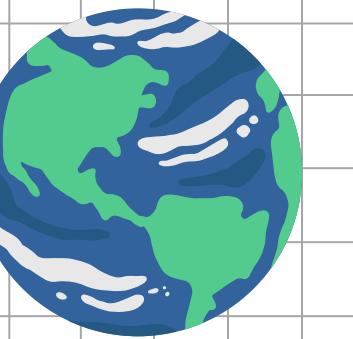
c) planeta de rotação lenta

$$P_a = \frac{L_s R^2}{4d^2} (1 - \alpha)$$

$$P_a = P_e$$

$$\frac{L_s R^2}{4d^2} (1 - \alpha) = 4\pi R^2 \sigma T^4 \varepsilon$$

por stefan-boltzmann



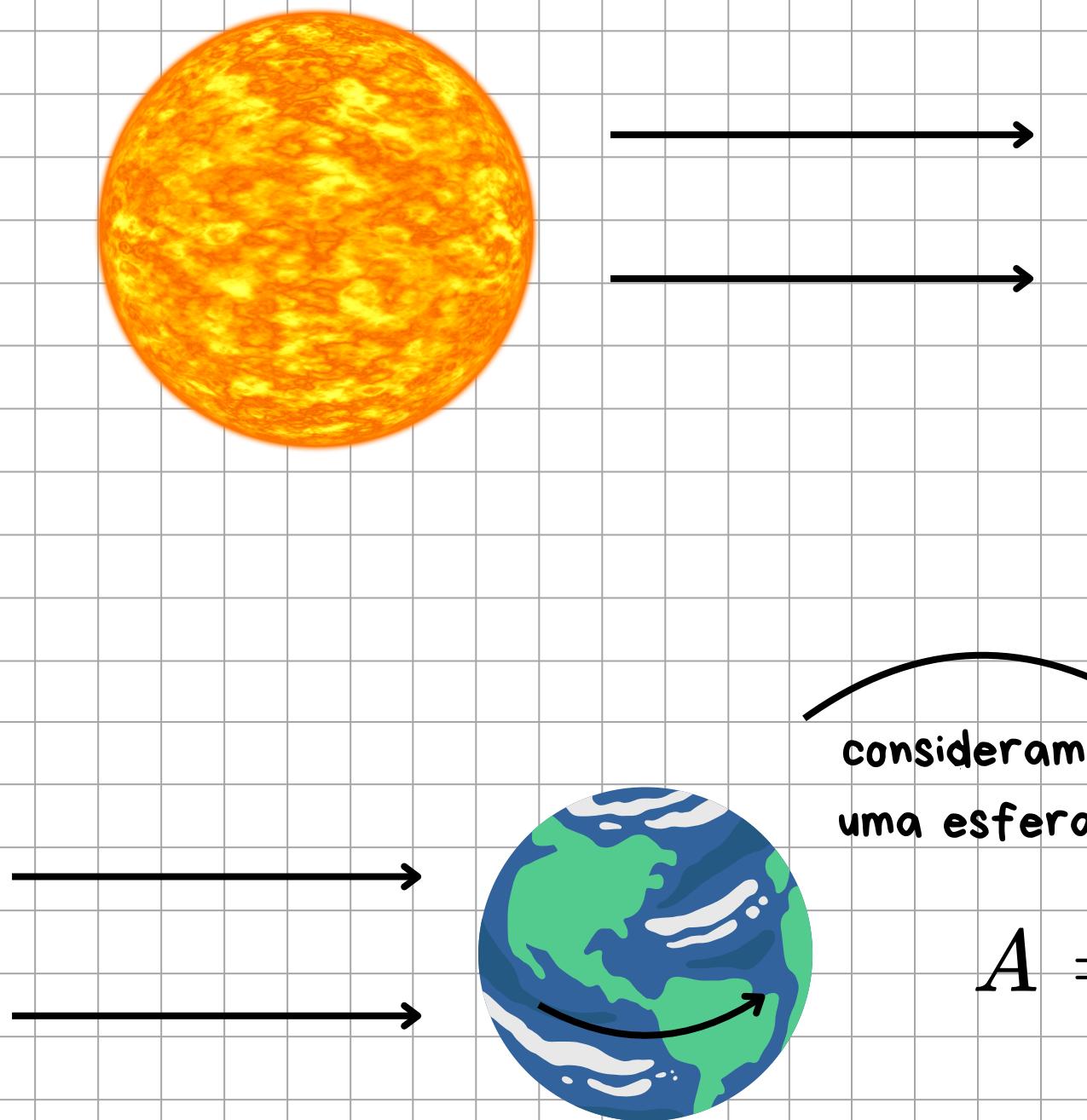
$$F_e = \varepsilon \sigma T^4$$

$$A_p = 4\pi R^2$$

$$P_e = A_p F_e \rightarrow P_e = 4\pi R^2 \sigma T^4 \varepsilon$$

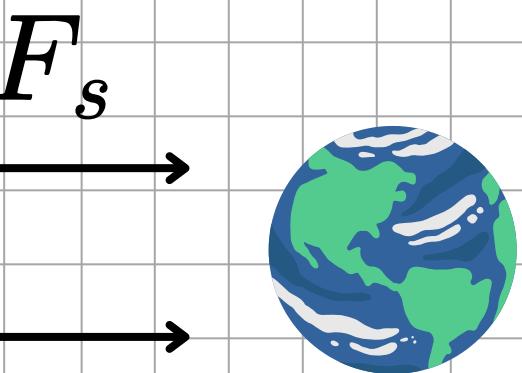
$$T = \sqrt[4]{\frac{L_s (1 - \alpha)}{16\pi d^2 \sigma \varepsilon}}$$

#### d) planeta de rotação rápida



consideramos a superfície de  
uma esfera devido à rotação

$$A = 4\pi R^2$$



$$F_s = \frac{L_s}{4\pi d^2}$$

$$P_i = F_s \cdot A = \frac{L_s R^2}{d^2}$$

$$P_a = P_i (1 - \alpha)$$

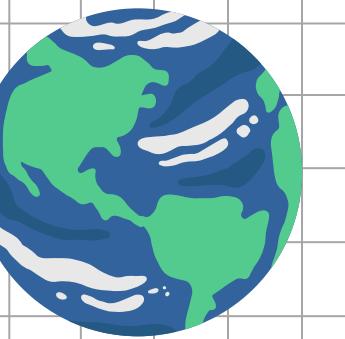
d) planeta de rotação rápida

$$P_a = \frac{L_s R^2}{d^2} (1 - \alpha)$$

$$P_a = P_e$$

$$\frac{L_s R^2}{d^2} (1 - \alpha) = 4\pi R^2 \sigma T^4 \varepsilon$$

por stefan-boltzmann



$$F_e = \varepsilon \sigma T^4$$

$$A_p = 4\pi R^2$$

$$P_e = A_p F_e \rightarrow P_e = 4\pi R^2 \sigma T^4 \varepsilon$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{L_s (1 - \alpha)}{4\pi d^2 \sigma \varepsilon}}$$

calculando a temperatura de equilíbrio pra terra como um planeta de rotação lenta, temos:  $T \approx 5,17^\circ C$

a temperatura global média da terra é  $15^\circ C$ !

porque diferente?

- 1) efeito greenhouse (efeito estufa): parte da radiação incidente é absorvida pelos gases de efeito estufa na atmosfera, que retêm o calor, mantendo assim o planeta aquecido.
- 2) a terra não absorve 100% da radiação incidente nem emite 100% todos os comprimentos de onda como um corpo negro
- 3) a temperatura nos polos é menor que no equador; superfícies como a neve tem maior albedo (absorvem menos) enquanto superfícies como florestas tem menor albedo (absorvem mais)
- 4) a terra não é uma esfera perfeita (pouco afeta a diferença nas aproximações)