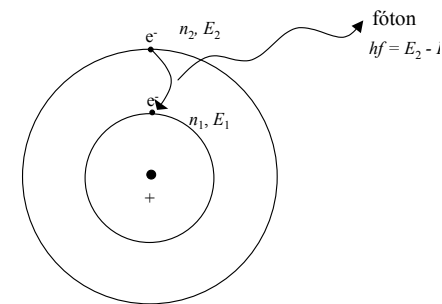
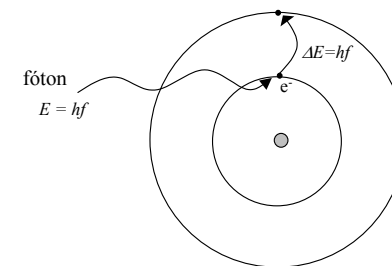


EMISSÃO e ABSORÇÃO de radiação

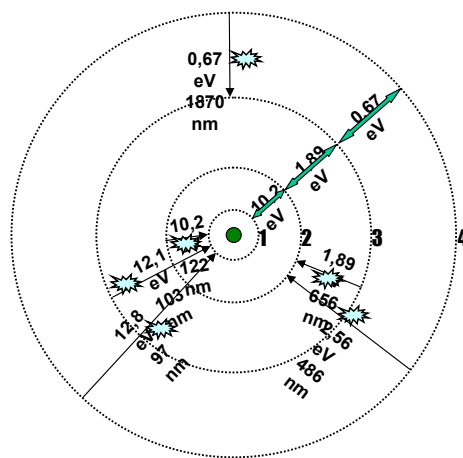
a **EMISSÃO** ocorre quando um elétron de um átomo “salta” de uma órbita superior para uma inferior (fundamentalização): um fóton é emitido (produzido).



a **ABSORÇÃO** ocorre quando um fóton faz um elétron de um átomo “saltar” de uma órbita inferior para uma superior (excitação): um fóton é absorvido.

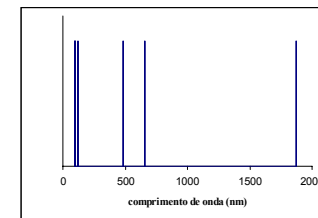


Gases rarefeitos emitem (produzem) apenas alguns comprimentos de onda (raias), correspondentes às diferenças de energia presentes na sua estrutura atômica

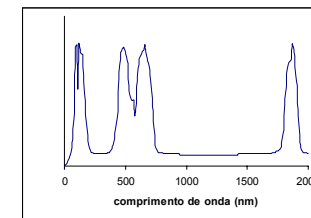
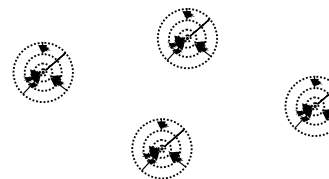


Comprimindo o gás, campos de força elétrica de átomos vizinhos se mesclam, alterando as relações energéticas dentro dos átomos e, assim, as energias dos fótons emitidos

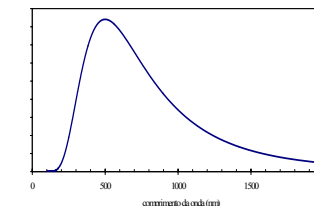
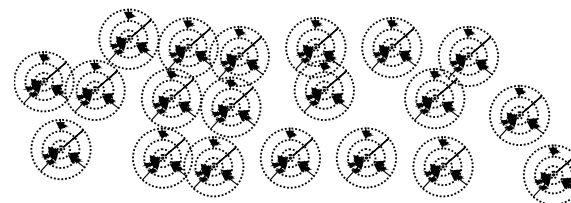
gás rarefeito (raias)



gás comprimido (raias difusas)



sólidos, líquidos (contínuo)



A capacidade de uma superfície absorver determinada energia (na forma de fótons) é igual à sua capacidade de emitir a mesma energia (ou comprimento de onda):

Lei de Kirchhoff: $\epsilon_\lambda = a_\lambda$

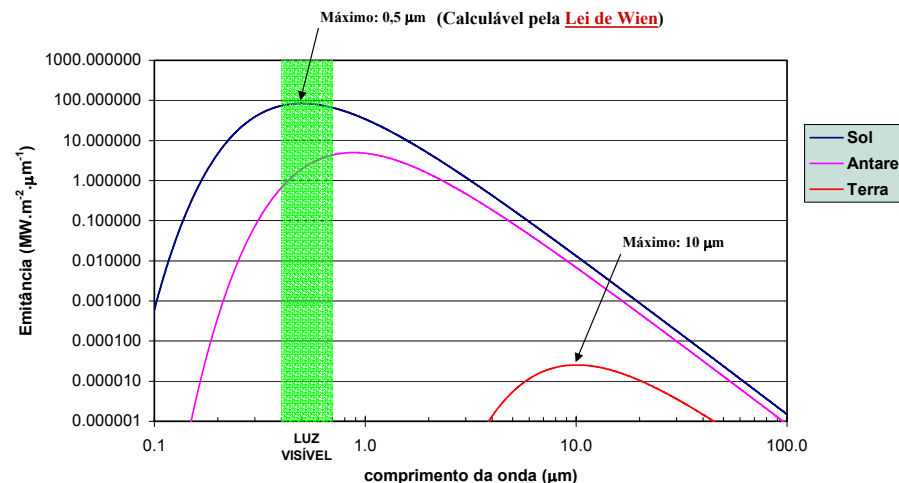
Emissividade e Absortividade são propriedades da superfície

a **Absorção** é resultado da radiação incidente e da absortividade;

a **Emissão** é resultado da temperatura do corpo e da emissividade

Um **corpo negro** é um corpo hipotético cuja **absortividade** é máxima para qualquer λ . Sendo assim, sua **emissividade** também é máxima e a **emissão** depende apenas da **temperatura**

Como os corpos negros emitem ... Planck: $E_\lambda = \frac{2\pi^2 h}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{hc/\lambda kT} - 1}$

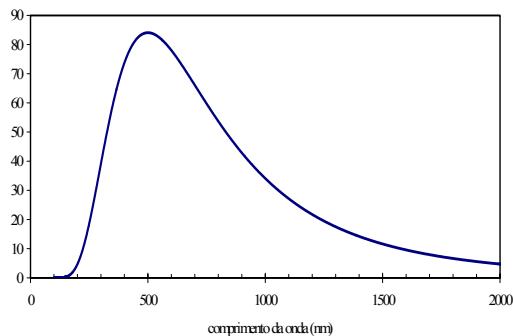


O comprimento de onda de máxima emissão pode ser calculado pela Lei de Wien:

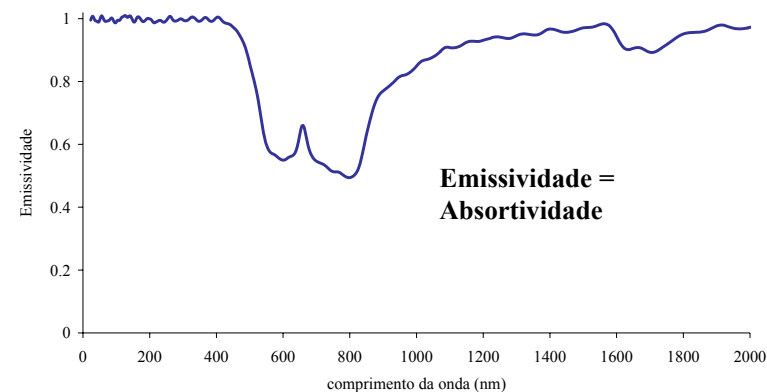
$$\lambda = \frac{\omega}{T} \quad ; \omega = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$$

O total de radiação emitido por um corpo negro pode ser calculado pela Lei de Stefan-Boltzmann:

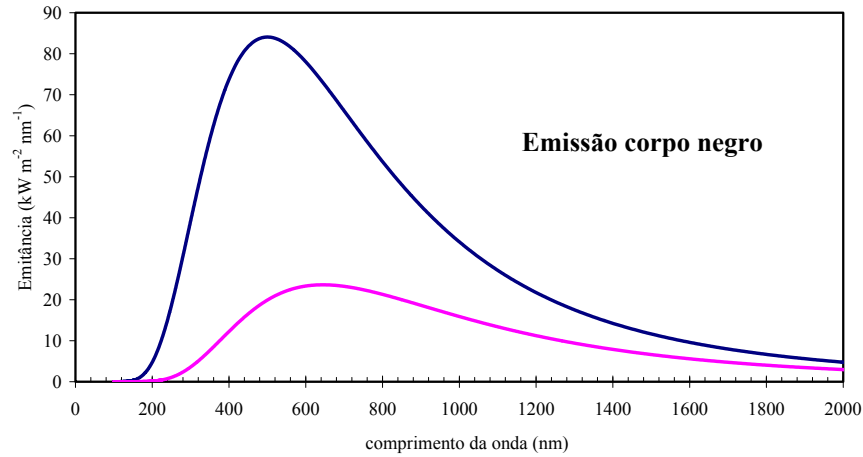
$$q = \sigma T^4 \quad ; \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$



Ao contrário do corpo negro, corpos reais possuem emissividade variada. A **EMISSIVIDADE** é a propriedade de uma superfície que descreve sua **capacidade relativa de emitir radiação térmica**, em função do comprimento de onda, tendo como referência o “corpo negro”, cuja emissividade é igual à unidade. A **EMISSIVIDADE** em determinado comprimento de onda é igual à **ABSORTIVIDADE**



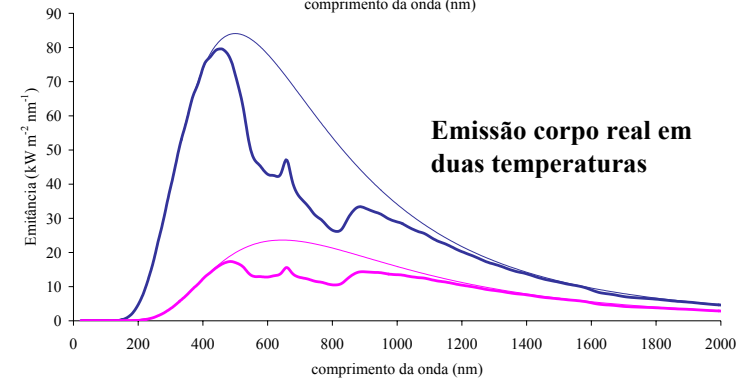
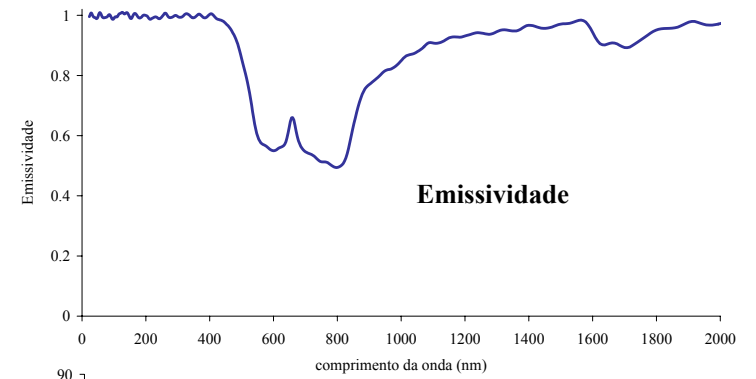
Assim, se um **corpo negro** a duas temperaturas diferentes tem os seguintes espectros de emissão ...



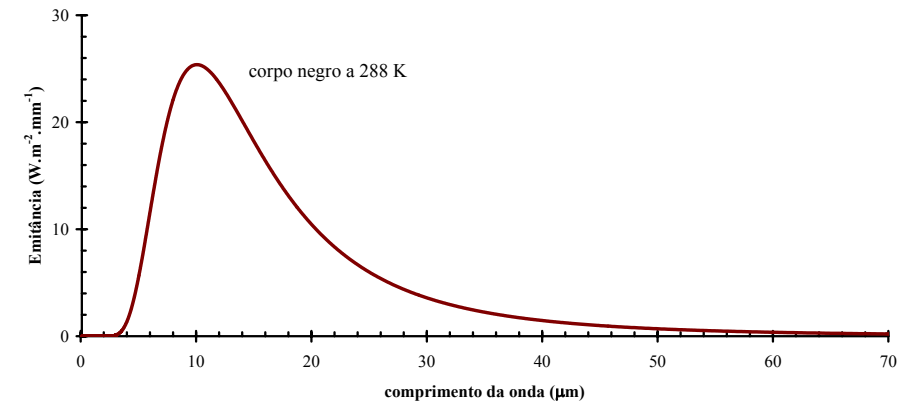
... o **corpo real** apresentará uma emissão reduzida naqueles comprimentos de onda onde sua emissividade é menor que um.

Sua emissão total será também reduzida e igual a

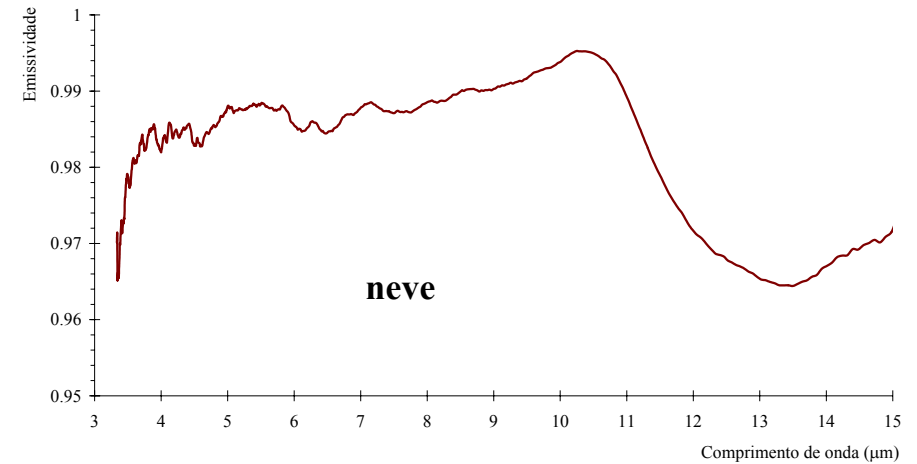
$$q = \epsilon \sigma T^4$$



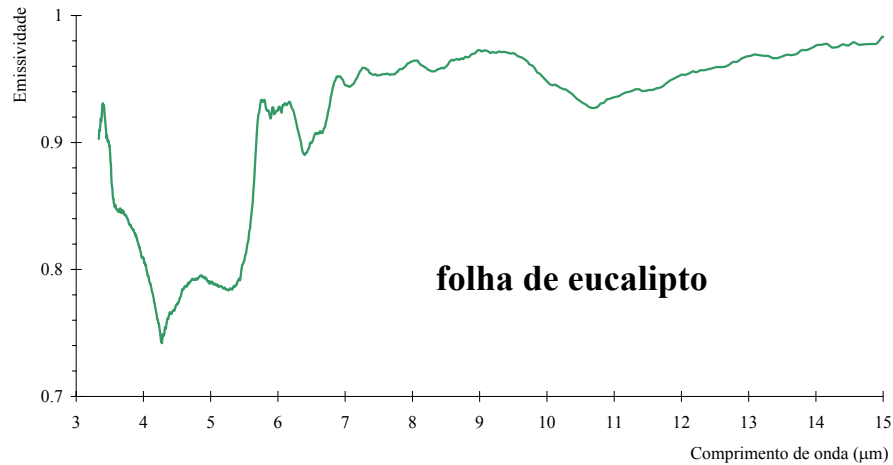
A **emissão terrestre**, isto é, a emissão por superfícies a temperaturas entre 250-350 K, ocorre predominantemente em comprimentos de onda ao redor de 10 μm (**ondas longas**)



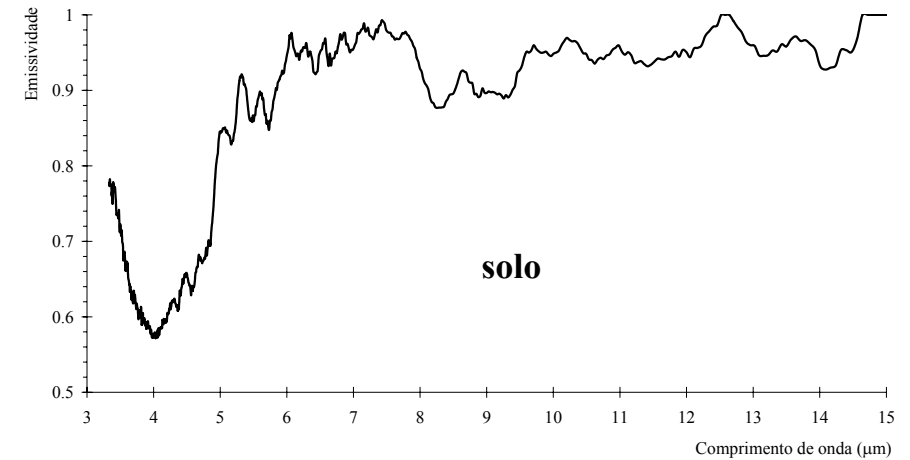
Assim, a **emissividade** de interesse para a emissão terrestre é a emissividade para os comprimentos de onda ao redor de 10 μm , pois essa é a faixa onde a emissão ocorre. Observa-se que essa **emissividade** não tem relação com a **absortividade da radiação visível** das mesmas superfícies!



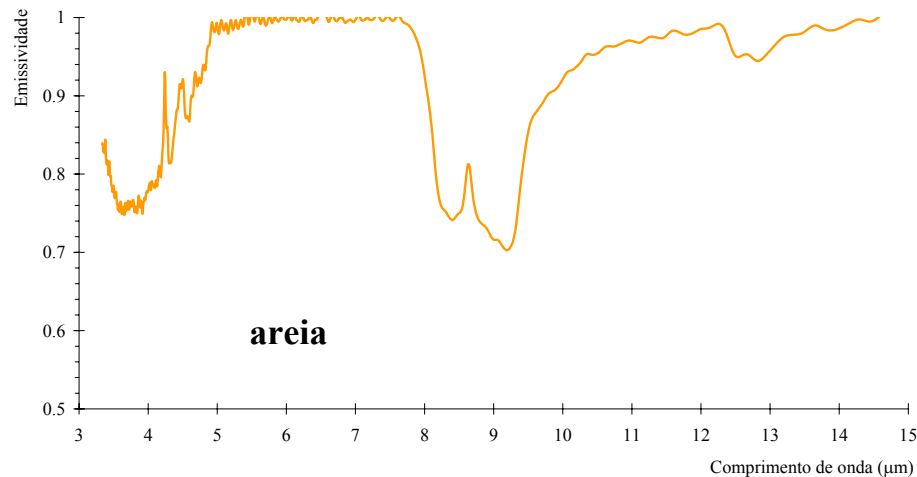
Assim, a **emissividade** de interesse para a emissão terrestre é a emissividade para os comprimentos de onda ao redor de $10\ \mu\text{m}$, pois essa é a faixa onde a emissão ocorre. Observa-se que essa **emissividade** não tem relação com a **absortividade da radiação visível** das mesmas superfícies!



Assim, a **emissividade** de interesse para a emissão terrestre é a emissividade para os comprimentos de onda ao redor de $10\ \mu\text{m}$, pois essa é a faixa onde a emissão ocorre. Observa-se que essa **emissividade** não tem relação com a **absortividade da radiação visível** das mesmas superfícies!



Assim, a **emissividade** de interesse para a emissão terrestre é a emissividade para os comprimentos de onda ao redor de $10\ \mu\text{m}$, pois essa é a faixa onde a emissão ocorre. Observa-se que essa **emissividade** não tem relação com a **absortividade da radiação visível** das mesmas superfícies!



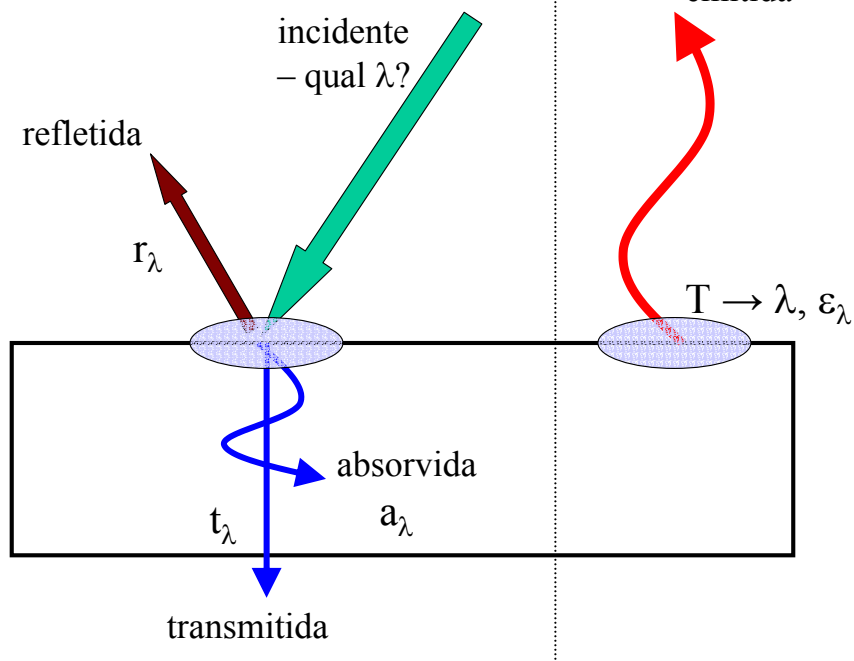
Assim, NA TERRA ...

a **EMISSIVIDADE** de interesse é aquela válida para as **ondas longas**, normalmente próxima a 1 ($\approx 0,95$), ou seja, em relação a ondas longas a maioria dos corpos se comporta (quase) como corpo negro.

a **ABSORTIVIDADE** de interesse é aquela que vale para as **ondas longas** (para absorção da radiação terrestre) e para as **ondas curtas** (para absorção de radiação solar ou visível). Para as ondas curtas, a absorptividade nem sempre se aproxima de 1 e varia ainda dentro do espectro visível, causando as cores da luz refletida pelos corpos.

ABSORÇÃO

EMISSÃO



PARA RACIOCINAR:

CERTO ou ERRADO ?

CERTO ou ERRADO ?

“Se a emissividade de um corpo é alta, significa que ele emite muita radiação.”

CERTO ou ERRADO ?

“EMISSIVIDADE é uma propriedade de uma superfície; a EMISSÃO é um processo cuja ocorrência, além da emissividade, dependerá da temperatura da superfície.”

CERTO ou ERRADO ?

“Antes de poder emitir radiação, um corpo deve absorver radiação.”

CERTO ou ERRADO ?

“Um corpo negro emite, em determinada temperatura, 2000 W de radiação térmica. Se a sua temperatura absoluta dobrar, a sua emissão será de 4000 W.”

CERTO ou ERRADO ?

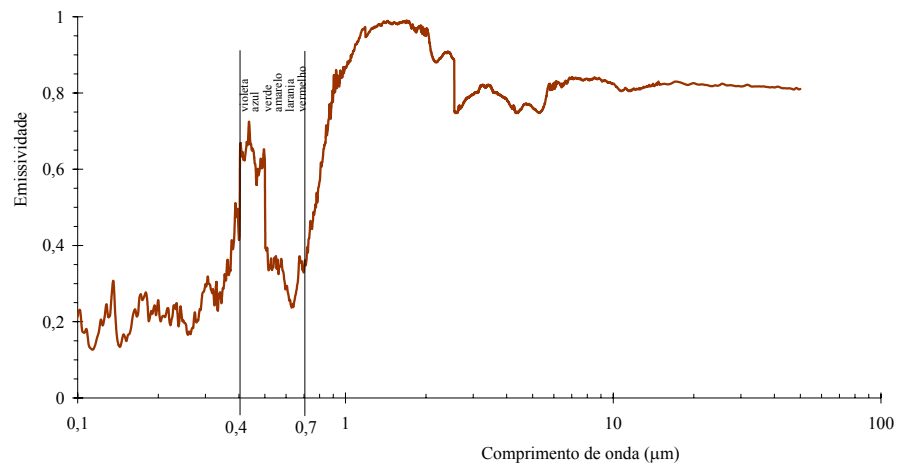
“A emissividade para ondas longas da grande maioria dos corpos é quase 1. Isso significa que, a temperaturas terrestres, esses corpos emitem radiação como se fossem corpos (quase) negros.”

CERTO ou ERRADO ?

“É impossível um corpo negro refletir radiação.”

CERTO ou ERRADO ?

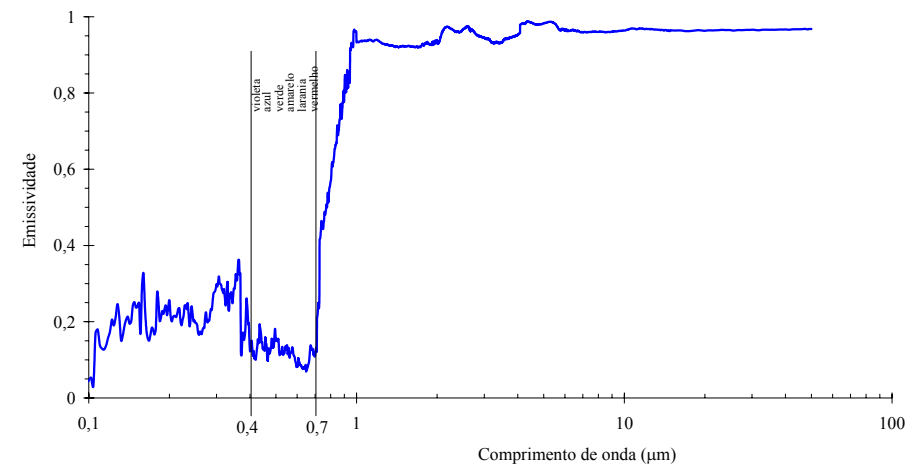
“A clorofila reflete radiação verde. Isso significa que sua emissividade para luz verde é alta.”



- RESPOSTA:**
1. Qual é a cor dessa superfície?
 2. Qual é sua emissividade quando a $T=300\text{ K}$?
 3. Qual é sua emissividade quando a $T=5800\text{ K}$?
 4. Qual é sua absorvidade para radiação terrestre?

CERTO ou ERRADO ?

“Luz (visível) possui comprimentos de onda em torno de 500 nm; a radiação terrestre possui λ em torno de 10 μm. Isso significa que cada fóton que compõe a luz possui menos energia que o da radiação terrestre.”



- RESPOSTA:**
1. Qual é a cor dessa superfície?
 2. Qual é sua emissividade quando a $T=300\text{ K}$?
 3. Qual é sua emissividade quando a $T=5800\text{ K}$?
 4. Qual é sua absorvidade para radiação terrestre?