

Espalhamento de Luz na Atmosfera

Aqui na terra observamos a luz que interagiu com a atmosfera. São diversos os fenômenos que ocorrem, envolvendo espalhamento e absorção.

Porque há nuvens brancas?

Porque há nuvens escuras?

Porque uma folha é verde?

Porque ocorre um arco-íris? Corona? Glória?

Halo?

Porque o céu é azul?

Porque os tons avermelhados do por do sol?

As interações ópticas da luz com componentes da atmosfera são importantes para estudar suas propriedades.

INTERAÇÕES – (Modelos Físicos)

Absorção - corpo negro

Espalhamento:

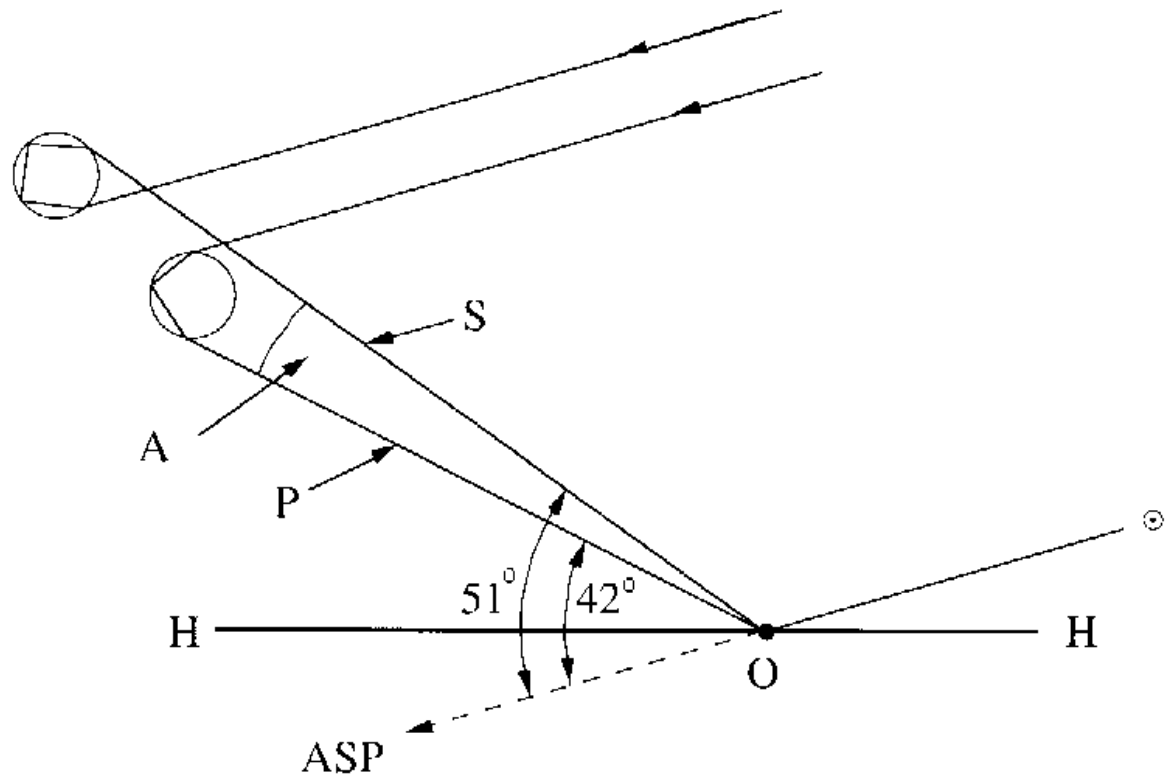
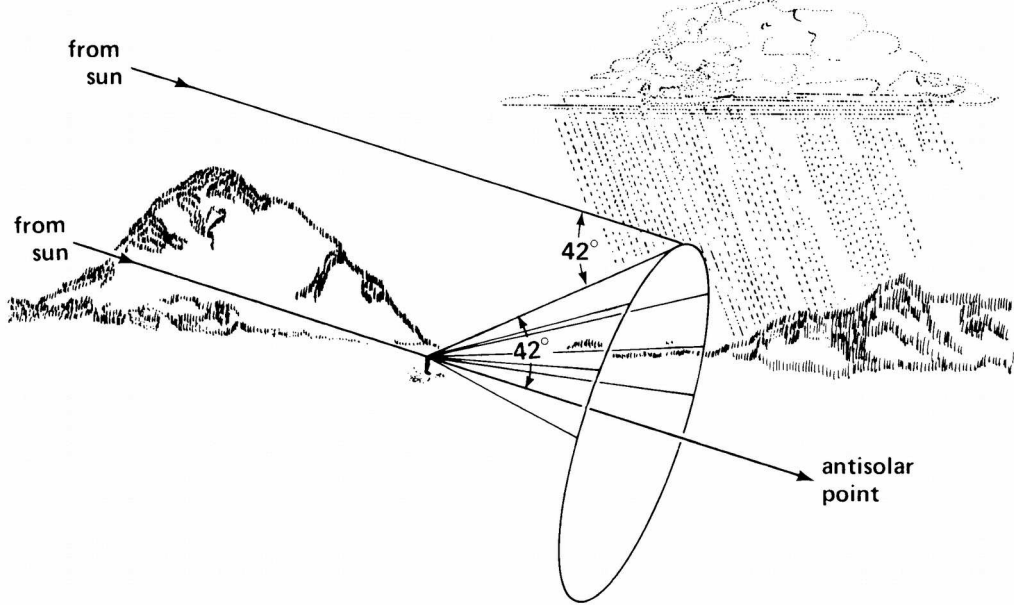
Rayleigh $d < 0,05 \mu\text{m}$

Mie $0,05 < d < 100 \mu\text{m}$

Óptica geométrica $d > 100 \mu\text{m}$

Arco-íris





Corona

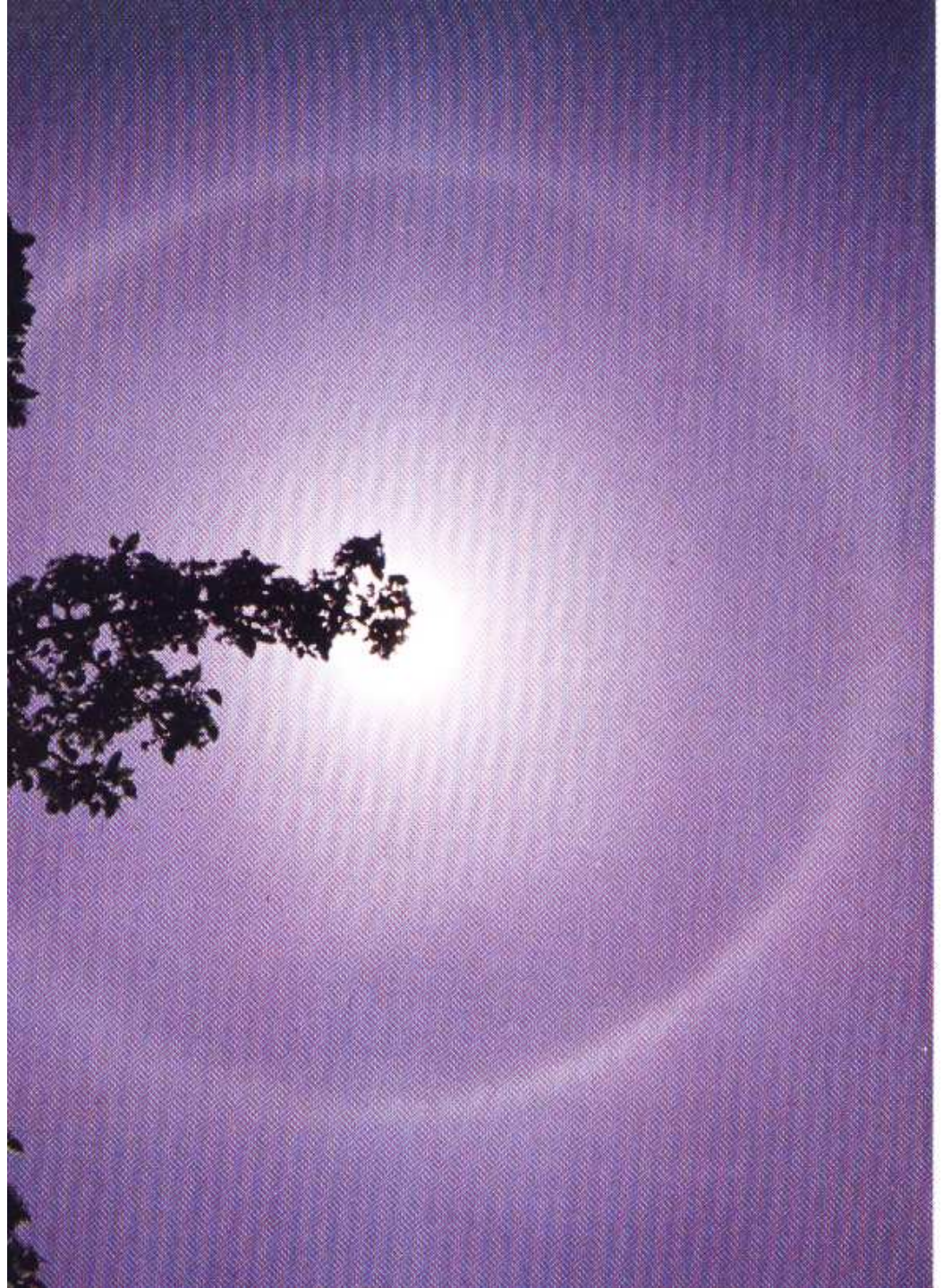


Glória



Glória

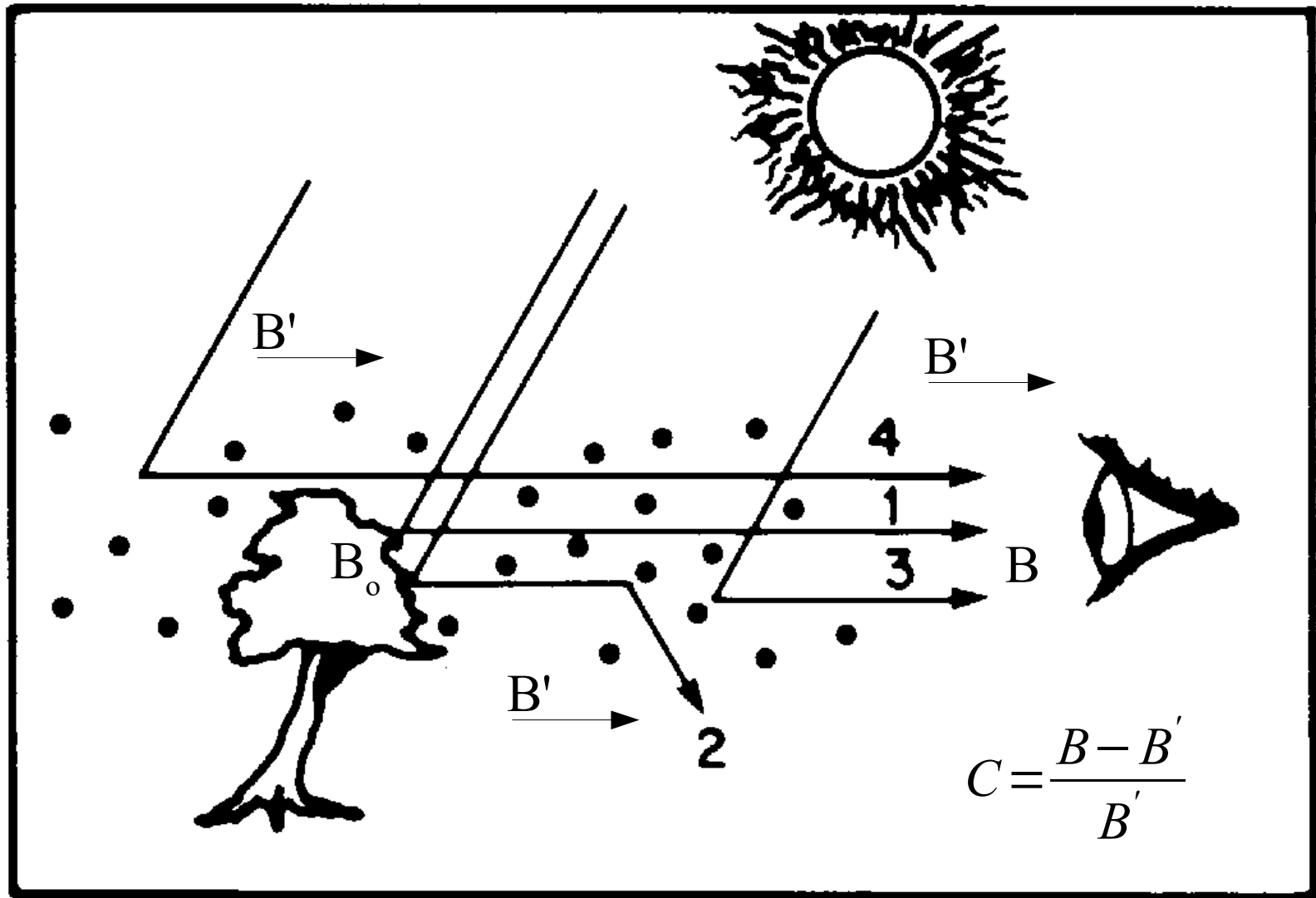
Halo
(mais comum a 22°)



Visibilidade (Lago Maggiore, Itália)



Properties of Aerosols



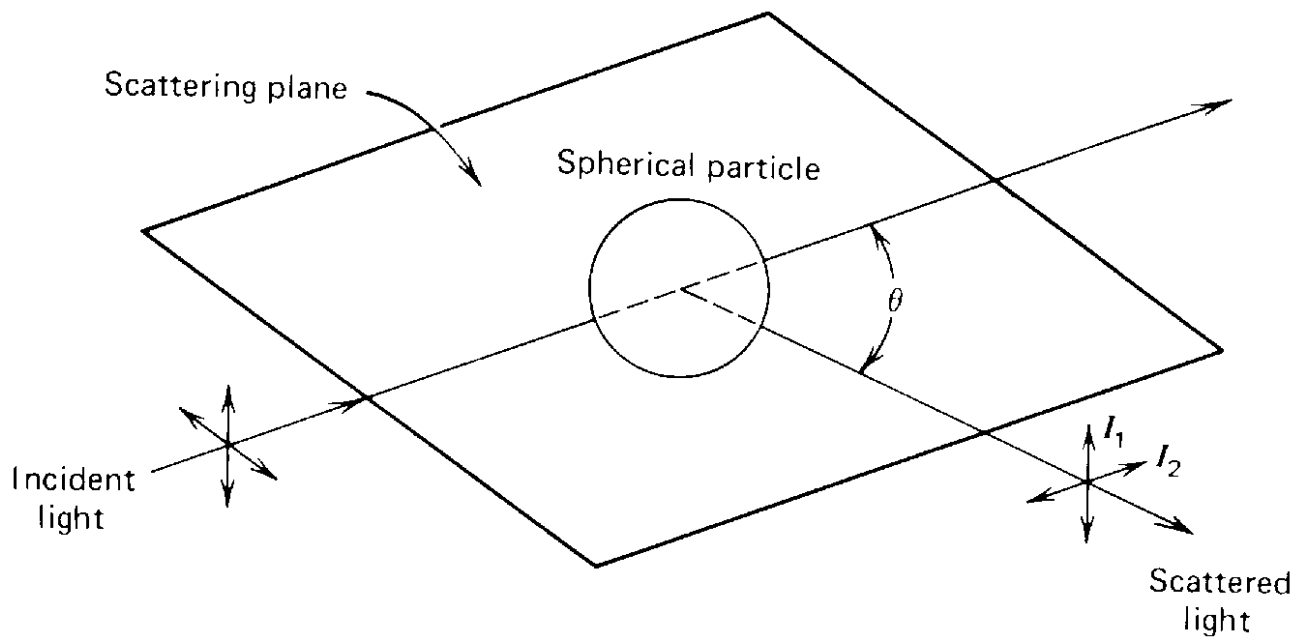
$$C = \frac{B - B'}{B'}$$

$$C(x) = C_0 \exp(-\sigma_e x)$$

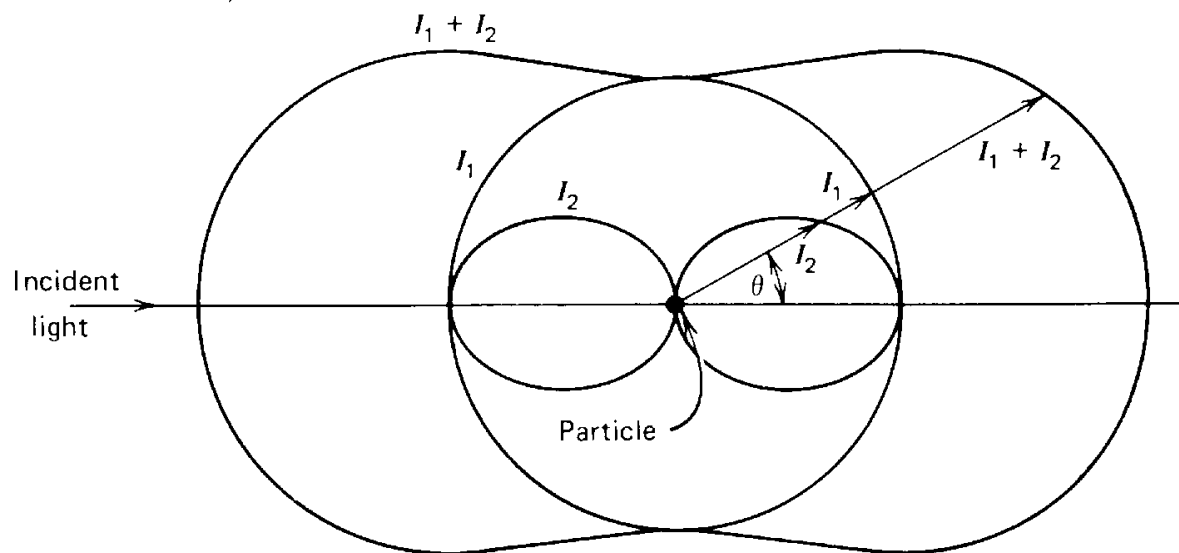
σ em m^{-1}		
$\lambda = 0,55 \mu m$	07/abril/83 ($\times 10^{-4}$)	25/agosto/83 ($\times 10^{-4}$)
σ_{sp}	0,259	4,08
σ_{sg} (Rayleigh)	0,111	0,107
σ_{ag} (NO ₂)	0,012	0,030
σ_{ap} (Carbono)	0,093	0,787
σ_e	0,475	5,00

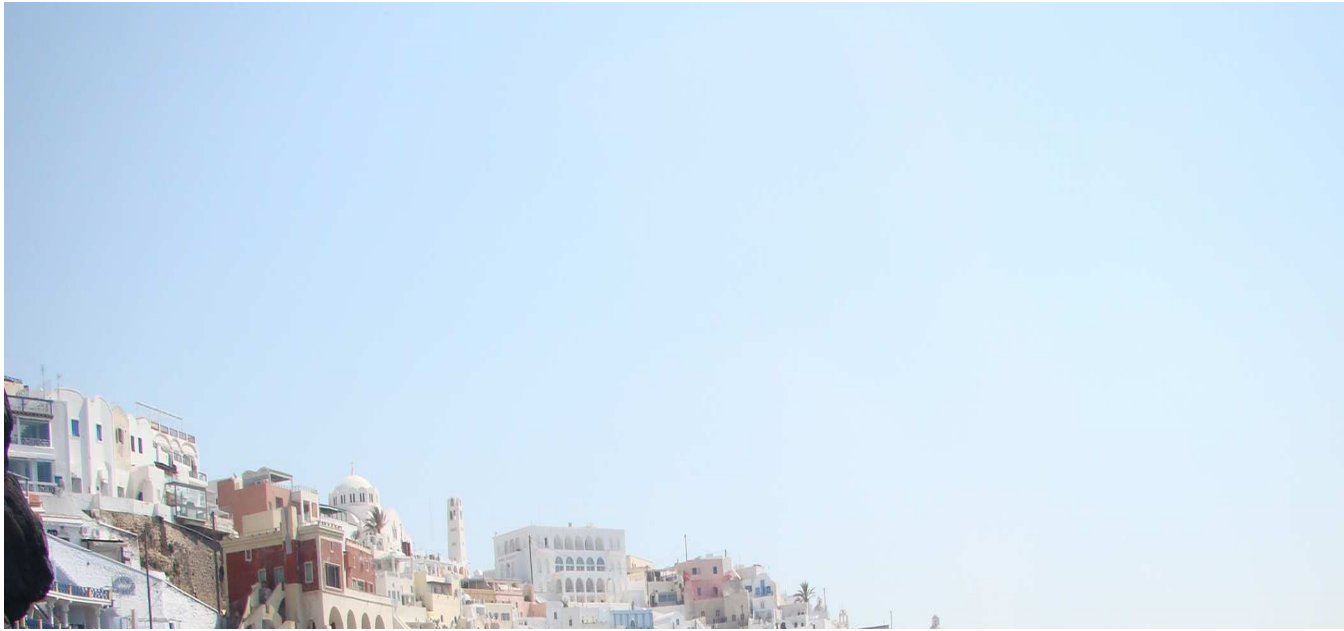
(Tabela referente a Los Angeles, EUA)

- . As partículas contribuem com 60 a 95% da redução de visibilidade.
- . Partículas de sulfato geralmente representam o “espalhador” mais importante, seguido por C orgânico.
- . O carbono elementar contribui com 5 a 40% da redução de visibilidade (absorção e espalhamento)
- . O carbono elementar é cerca de 3 vezes mais eficiente, na redução de visibilidade, que os sulfatos ou outros componentes.
- . O NO₂ é pouco importante no contexto global, ainda que seja o gás que apresente maior absorção.



$$I(\theta) = \frac{I_0 \pi^4 d^6}{8 R^2 \lambda^4} \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right) (1 + \cos^2 \theta)$$





$$I(\theta) = \frac{I_0 \pi^4 d^6}{8 R^2 \lambda^4} \left(\frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right) (1 + \cos^2 \theta)$$

λ (μm)

Violeta = $0,400^{-4} = 39$

Azul = $0,470^{-4} = 20$

Vermelho = $0,700^{-4} = 4.2$

