

# 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:

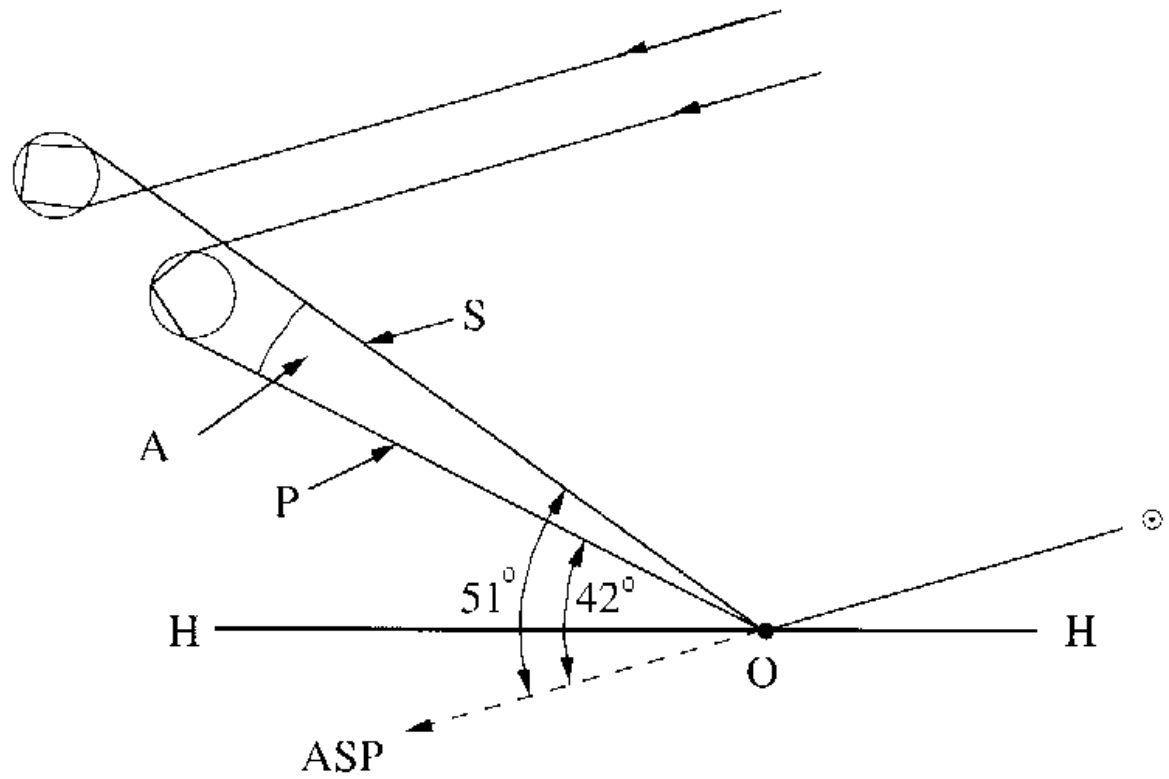
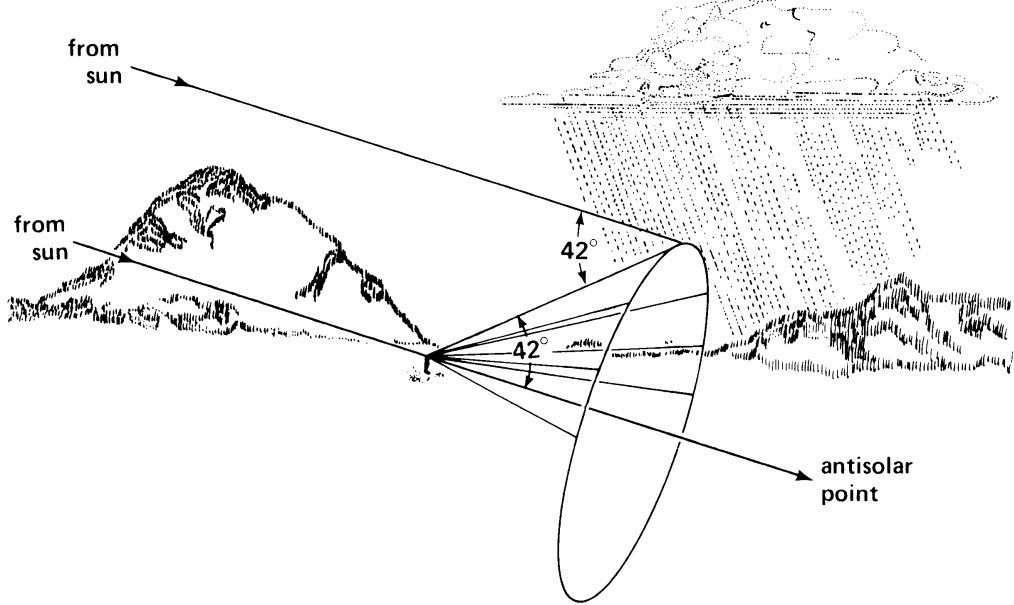
Rayleigh  $d < 0,05 \mu\text{m}$

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

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

# Arco-íris





Corona



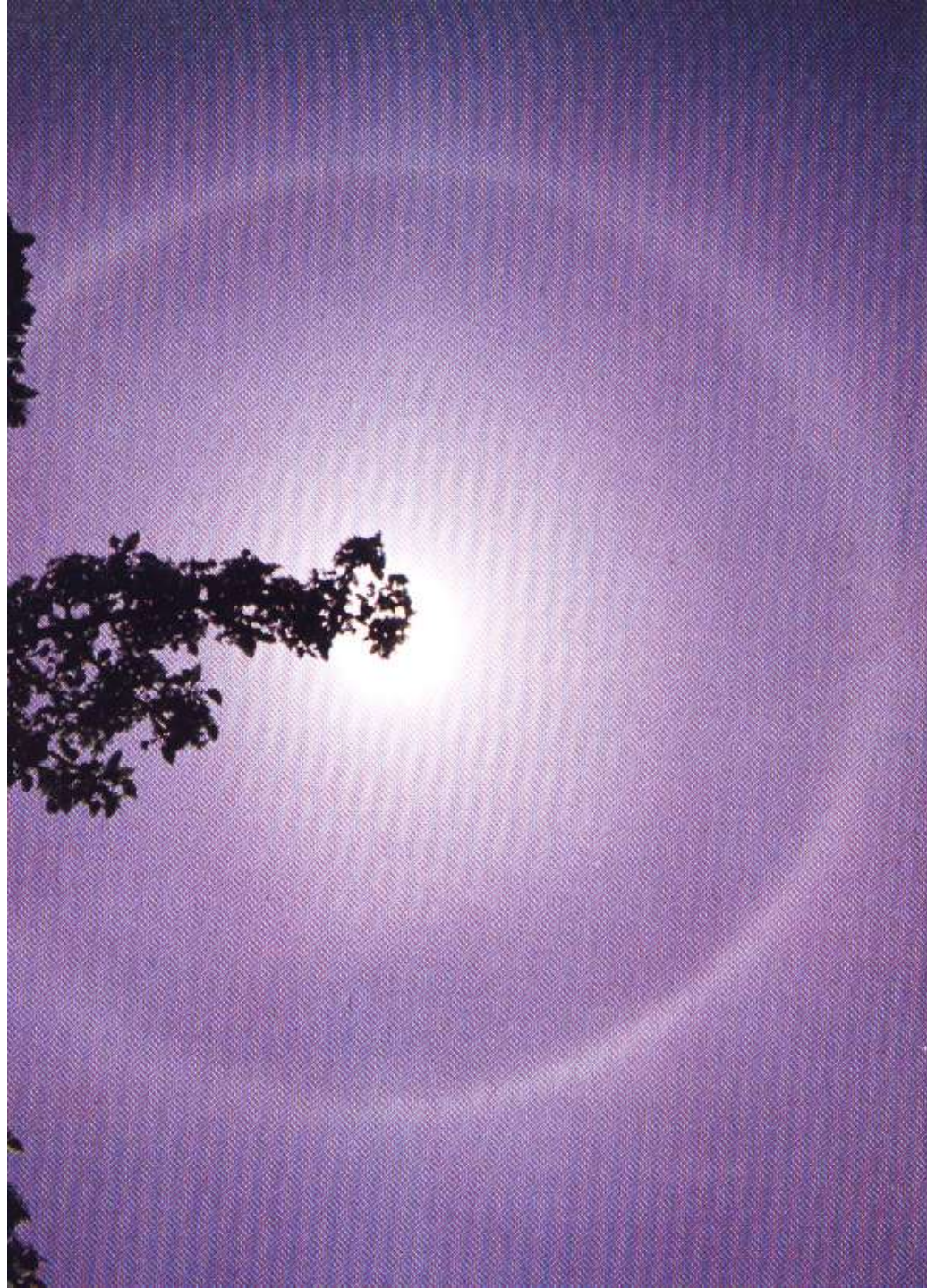
# Glória



Glória



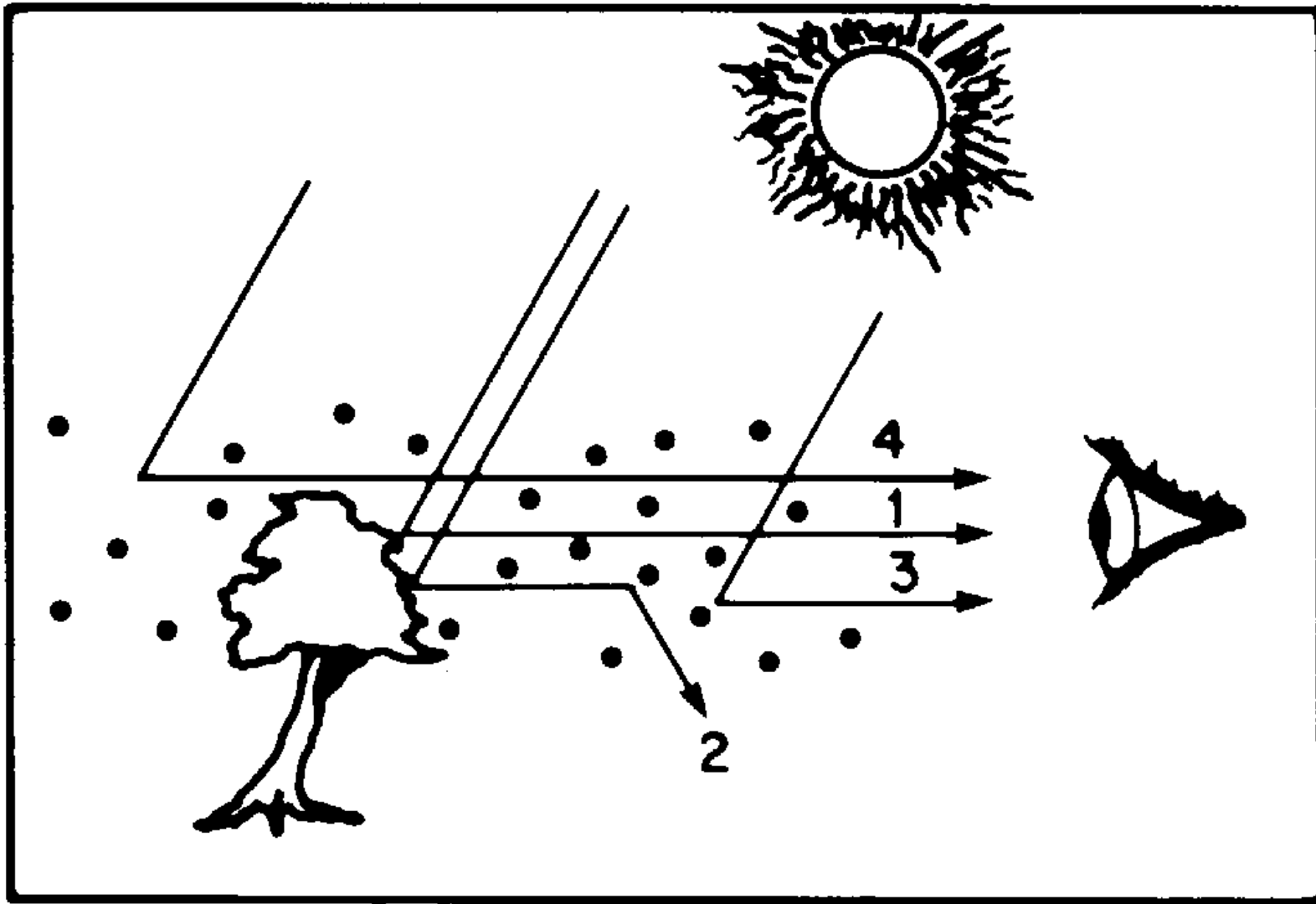
Halo  
(mais comum a  $22^\circ$ )



## Visibilidade (Lago Maggiore, Itália)



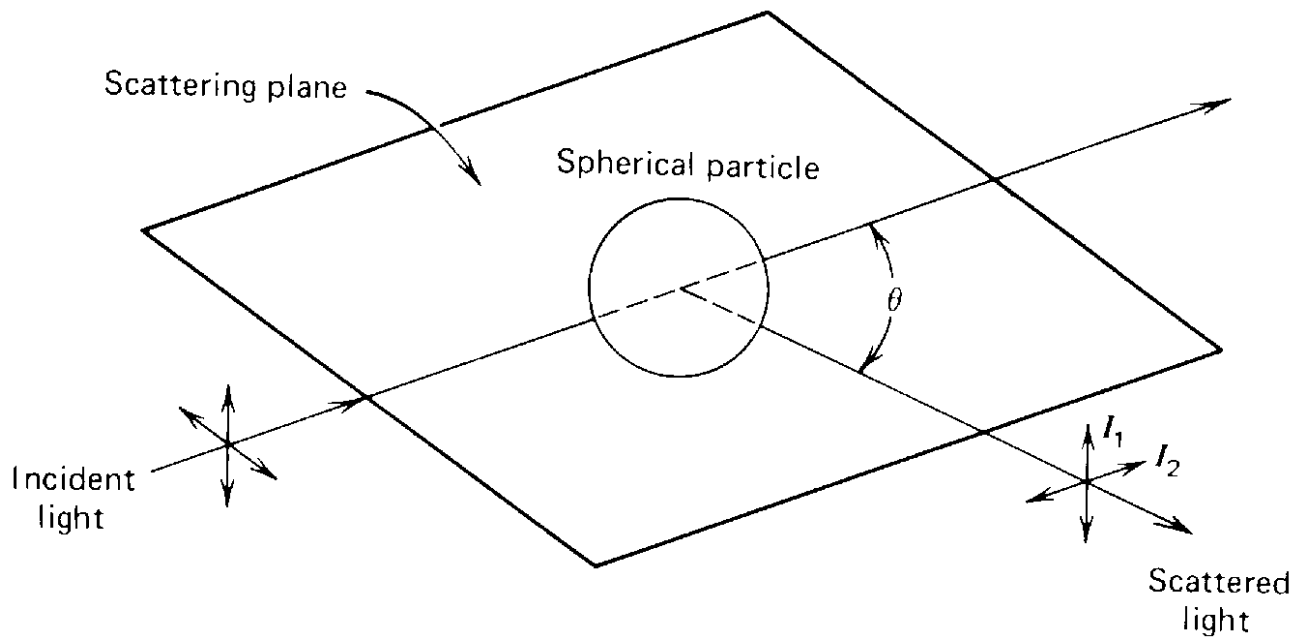
# Properties of Aerosols



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

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

- . 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 NO<sub>2</sub> é pouco importante no contexto global, ainda que seja o gás que apresente maior absorção.
- . O carbono elementar é cerca de 3 vezes mais eficiente, na redução de visibilidade, que os sulfatos ou outros componentes.



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

