

Introdução à Cosmologia, Prof. Saulo Carneiro

Exercício 4: Ajuste de Supernovas Ia

Como vimos em nossa quarta aula, a distância luminosidade, em Mpc, é dada por:

$$d_L = \frac{3 \times 10^3}{h} (1+z) \int_0^z \frac{dz'}{E(z')}, \quad (1)$$

onde $H_0 = 100h$ km/s Mpc⁻¹ e

$$E(z) = \sqrt{(1 - \Omega_{m0}) + \Omega_{m0}(1+z)^3 + \Omega_{R0}(1+z)^4}, \quad (2)$$

com $\Omega_{m0} = 0.3$ e $\Omega_{R0} = 8.4 \times 10^{-5}$.

O módulo de distância é dado por:

$$\mu = m - M = 5 \log d_L + 25, \quad (3)$$

onde m e M são, respectivamente, as magnitudes aparente e absoluta (m é proporcional ao logarítmo do fluxo medido, M é o valor de m quando a estrela está a 10 pc. A luminosidade L , que é a potência total emitida pela estrela, se cancela na definição acima).

1 - Com os dados de (μ, z) que enviaremos em breve, obtenham o valor de h que minimiza

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{\mu_{teo} - \mu_{ob}}{\sigma_\mu} \right)^2, \quad (4)$$

onde σ_μ é o erro associado a cada dado. Para isso, varie h de 0.5 a 1, com passo de 0.01.

2 - Repitam o procedimento anterior, fixando $h = 0.73$ e procurando o best-fit para Ω_{m0} . Para isso, varie Ω_{m0} no intervalo de 0 a 1, com passo de 0.01.