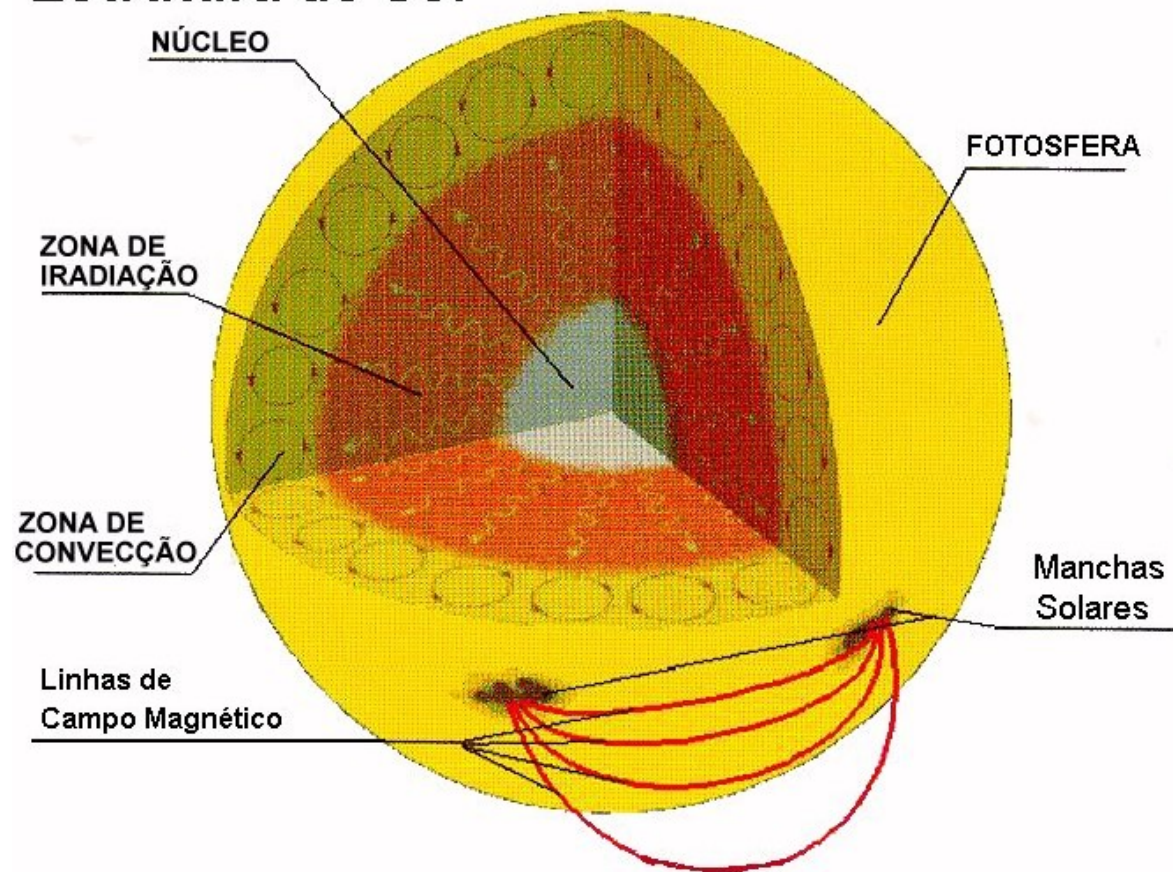


AGA100

3.2 – O interior do Sol

Estrutura do Sol



A importância da energia do Sol

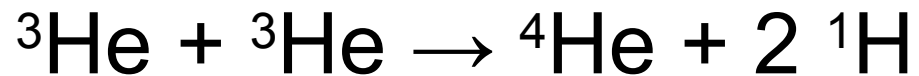
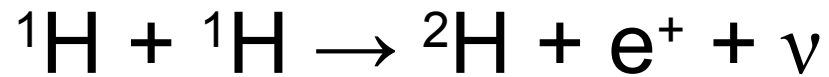
- A energia solar – uso direto
- A energia da fotossíntese
- A hidroeletricidade
- As energias fósseis

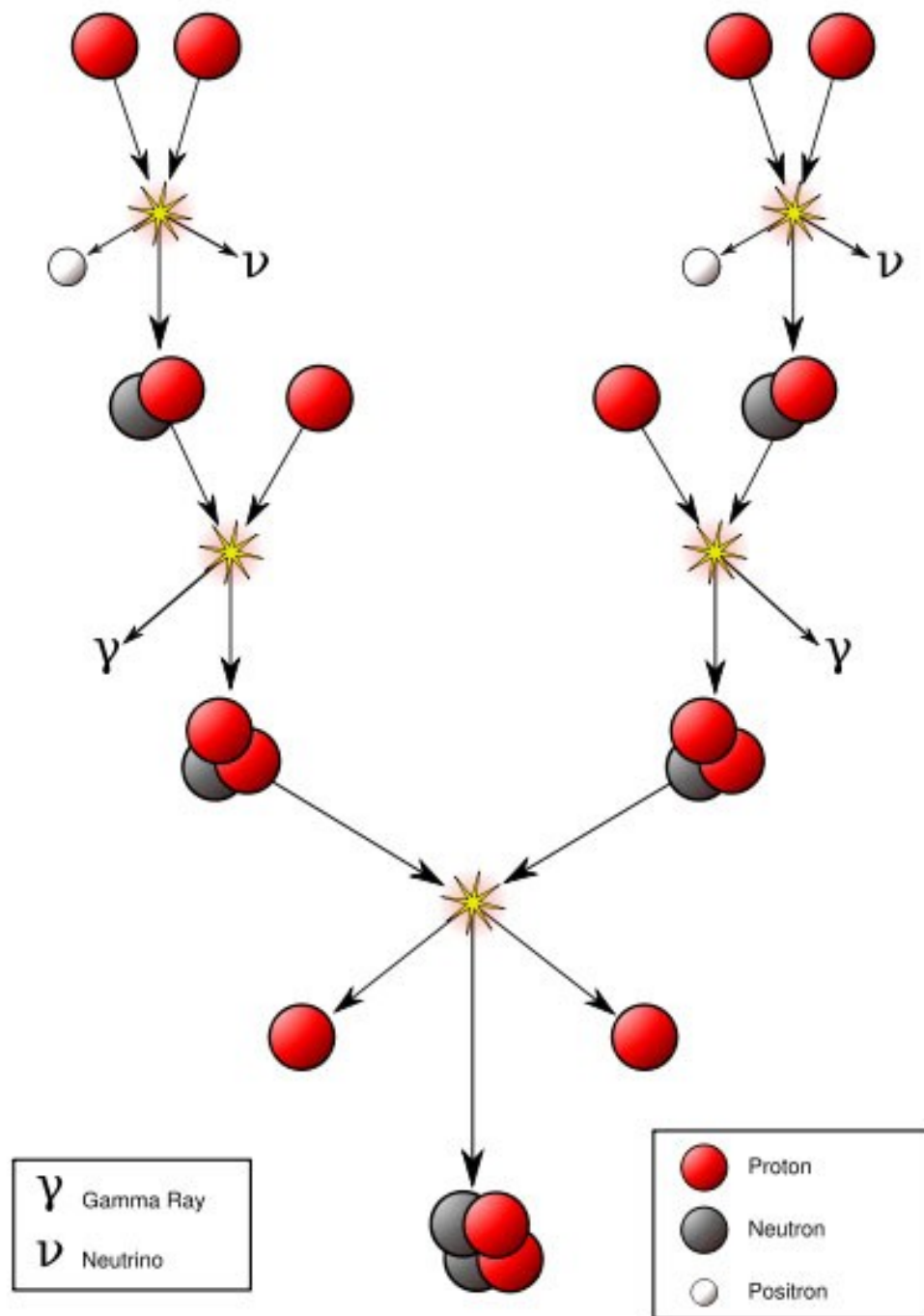
- A luminosidade do Sol: 4×10^{26} W
 - se cada ser humano na Terra segurasse mil lâmpadas de 100 Watts, precisaríamos de 600 bilhões de Terras para produzir energia equivalente à do Sol!
- Origem:
 - Carvão? Mil anos.
 - Meteoritos? Uma massa terrestre por século.
 - Mecanismo de Kelvin-Helmholtz (contração gravitacional)? -100 milhões de anos.

A energia nuclear

- A fusão do Hidrogênio (H) em Hélio (He)
- $E = mc^2$
- 1 g $\rightarrow$ 15000 barris de petróleo (159 litros cada)
- O Sol transforma 4 milhões de toneladas de matéria em energia por segundo

A cadeia p-p





- A massa do núcleo de He é 0.71% menor do que a massa de 4 núcleos de H
- Para produzir a luminosidade do Sol é necessário transformar 4 milhões de toneladas de matéria em energia por segundo ($E=mc^2$).
- Por isso é necessário queimar 600 milhões de toneladas de H por segundo.
- Para queimar os 10% centrais do Sol, levaria 10 bilhões de anos.

- Temperatura central do Sol: 15 milhões de °K
- Composição química superficial:

- Hidrogênio	73,4%
- Hélio	25,0%
- Carbono	0,20%
- Nitrogênio	0,09%
- Oxigênio	0,8%
- Neônio	0,16%
- Silício	0,09%
- Ferro	0,14%

Neutrinos solares

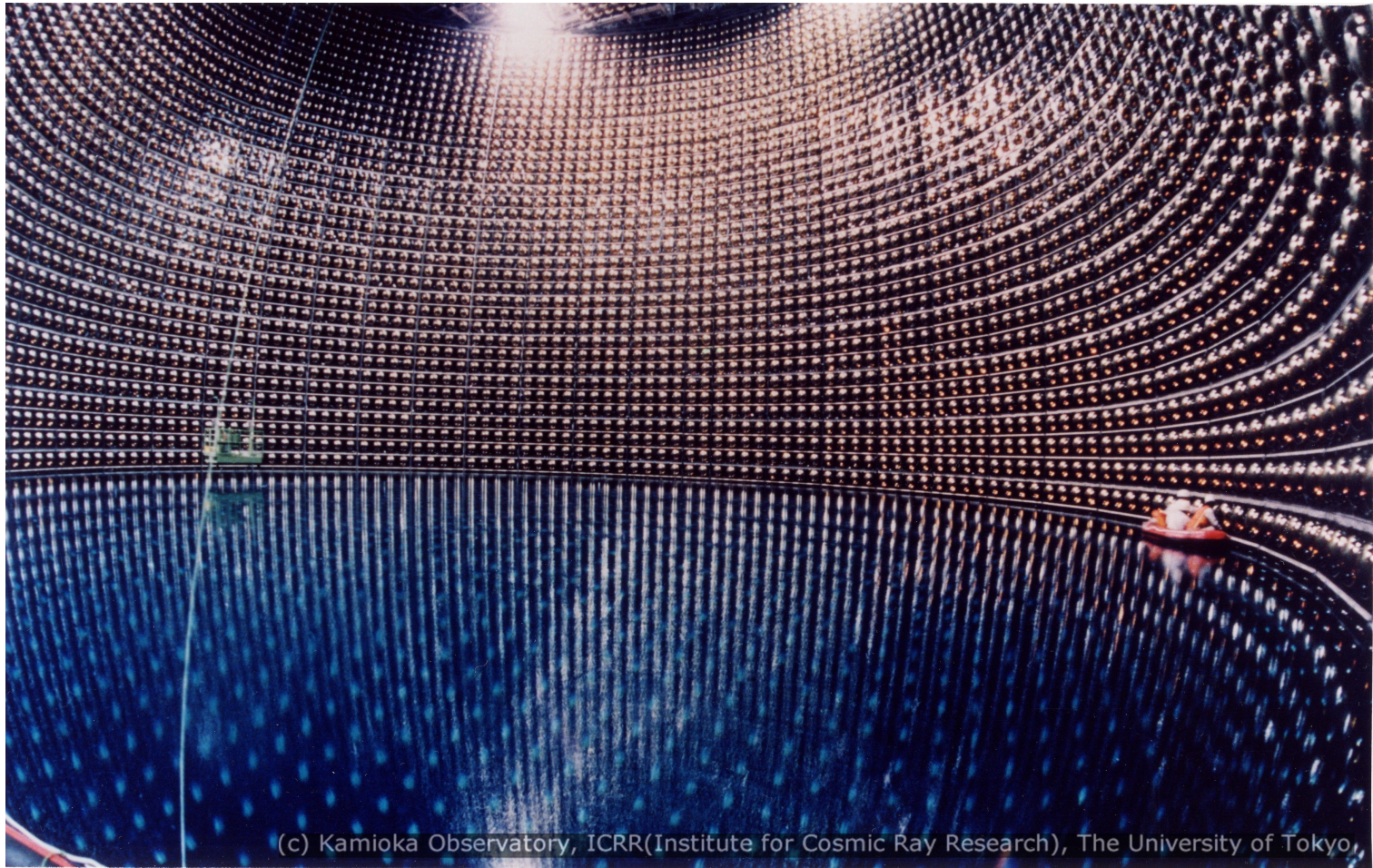
- Para cada Watt de energia, o Sol produz 50 bilhões de neutrinos
- Nosso corpo é atravessado por 100 bilhões de neutrinos solares por segundo

Detectores de neutrinos solares

- Dakota do Sul
- 400 mil litros de C_2Cl_4
- 1,5 km profundidade
- 1/3 dos neutrinos esperados
- Sudbury – Canadá
- Mil toneladas de água pesada
- 2 km de profundidade
- Nr de neutrinos corretos!
- 3 sabores de neutrinos
- Oscilação de neutrinos → massa



Observatório de neutrinos Super-Kamiokande.



(c) Kamioka Observatory, ICRR(Institute for Cosmic Ray Research), The University of Tokyo,