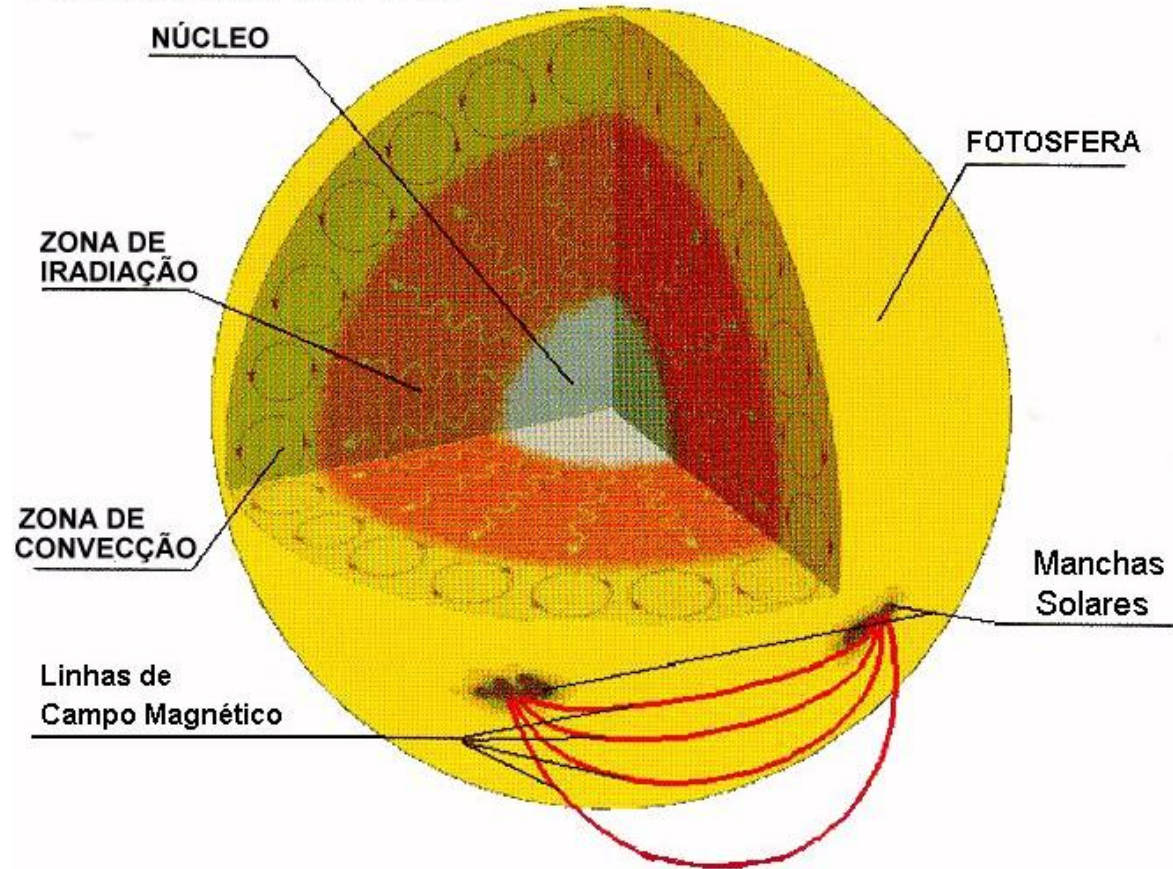


# AGA100

## 3.2 – O interior do Sol

# Estrutura do Sol



# A importância da energia do Sol

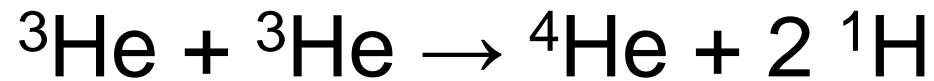
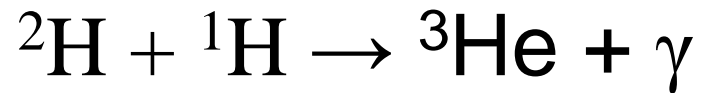
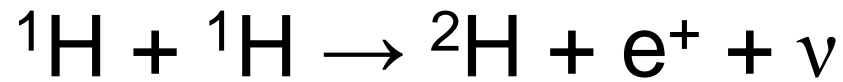
- A energia solar – uso direto
- A energia da fotossíntese
- A hidroeletricidade
- As energias fósseis

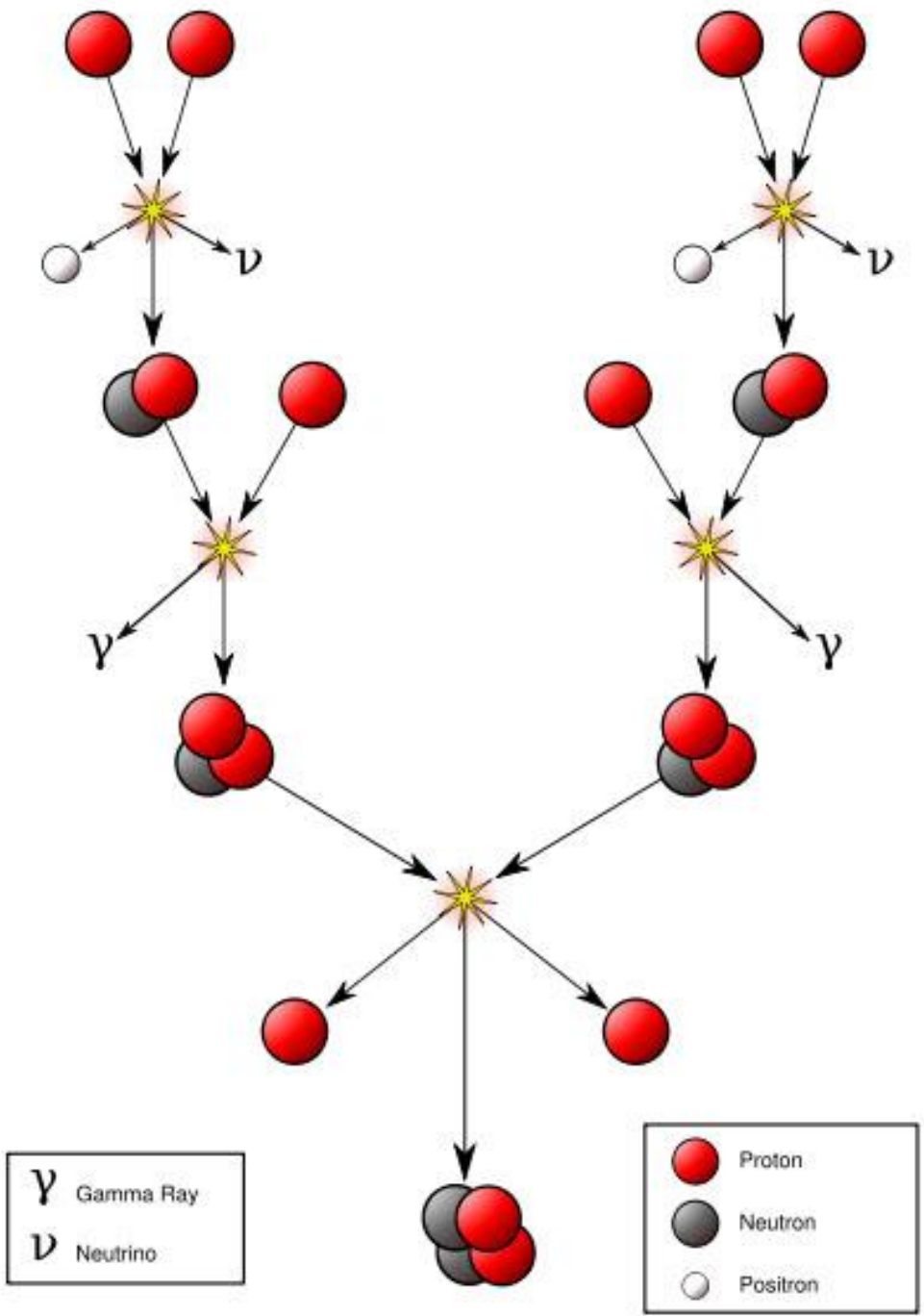
- A luminosidade do Sol:  $4 \times 10^{26}$  W
  - se cada ser humano na Terra segurasse mil lâmpadas de 100 Watts, precisaríamos de 600 bilhões de Terras para produzir energia equivalente à do Sol!
  
- Origem:
  - Carvão? Mil anos.
  - Meteoritos? Uma massa terrestre por século.
  - Mecanismo de Kelvin-Helmholtz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

