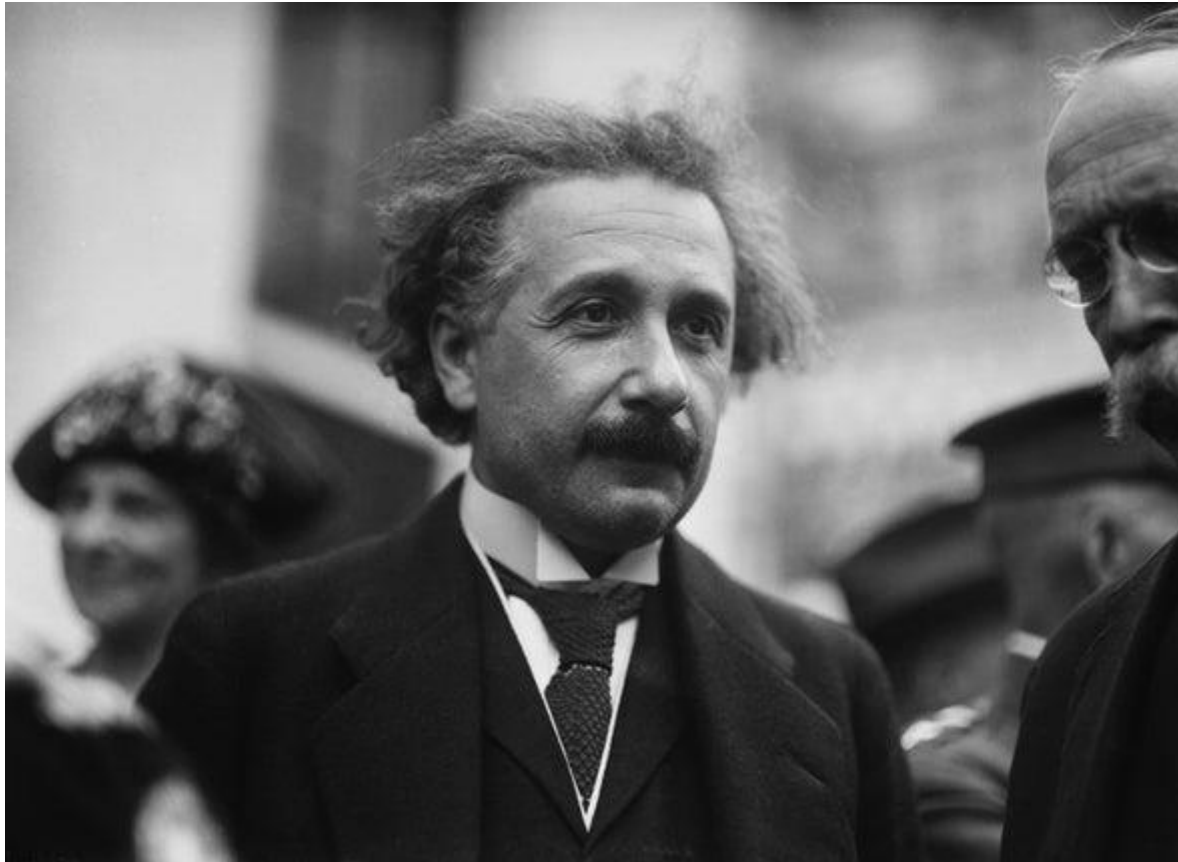


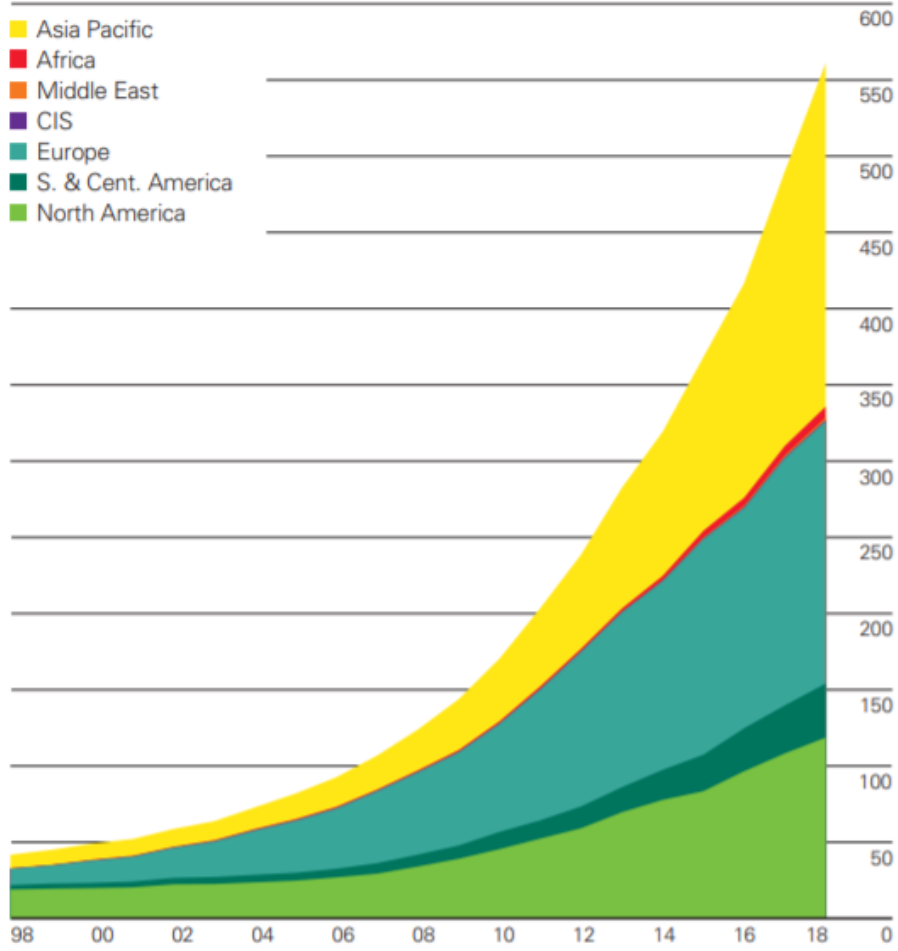
Energia solar



Getty Images

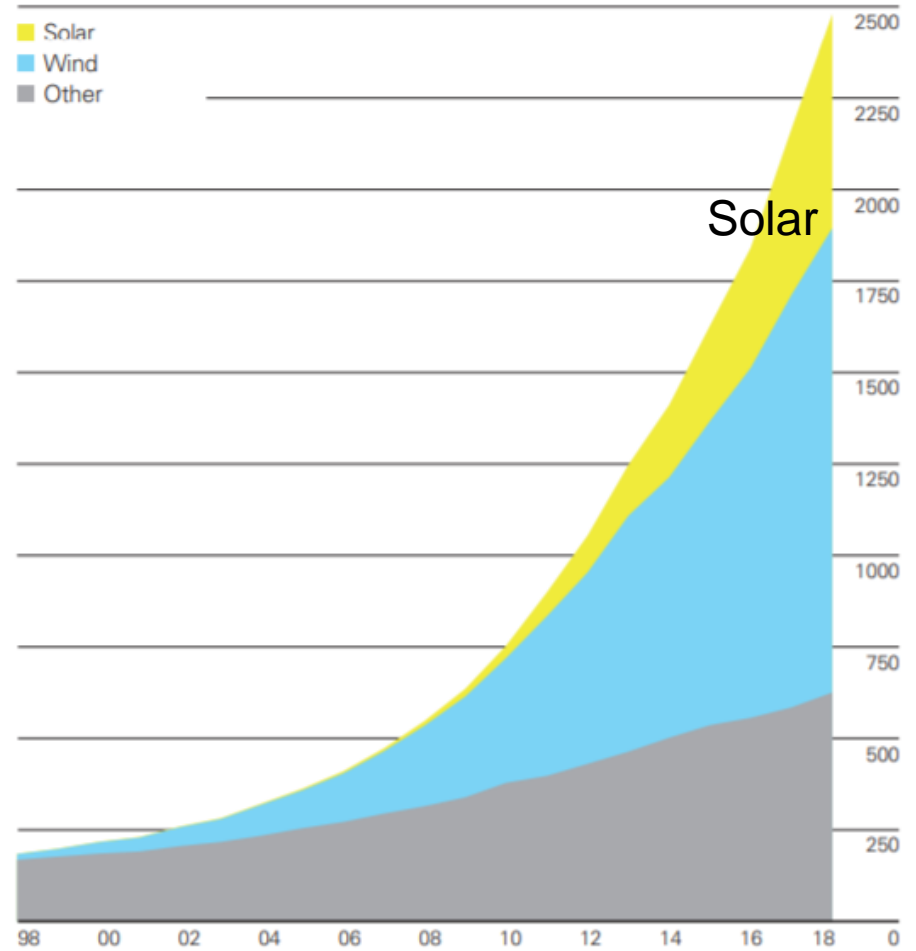
Renewables consumption by region

Million tonnes oil equivalent



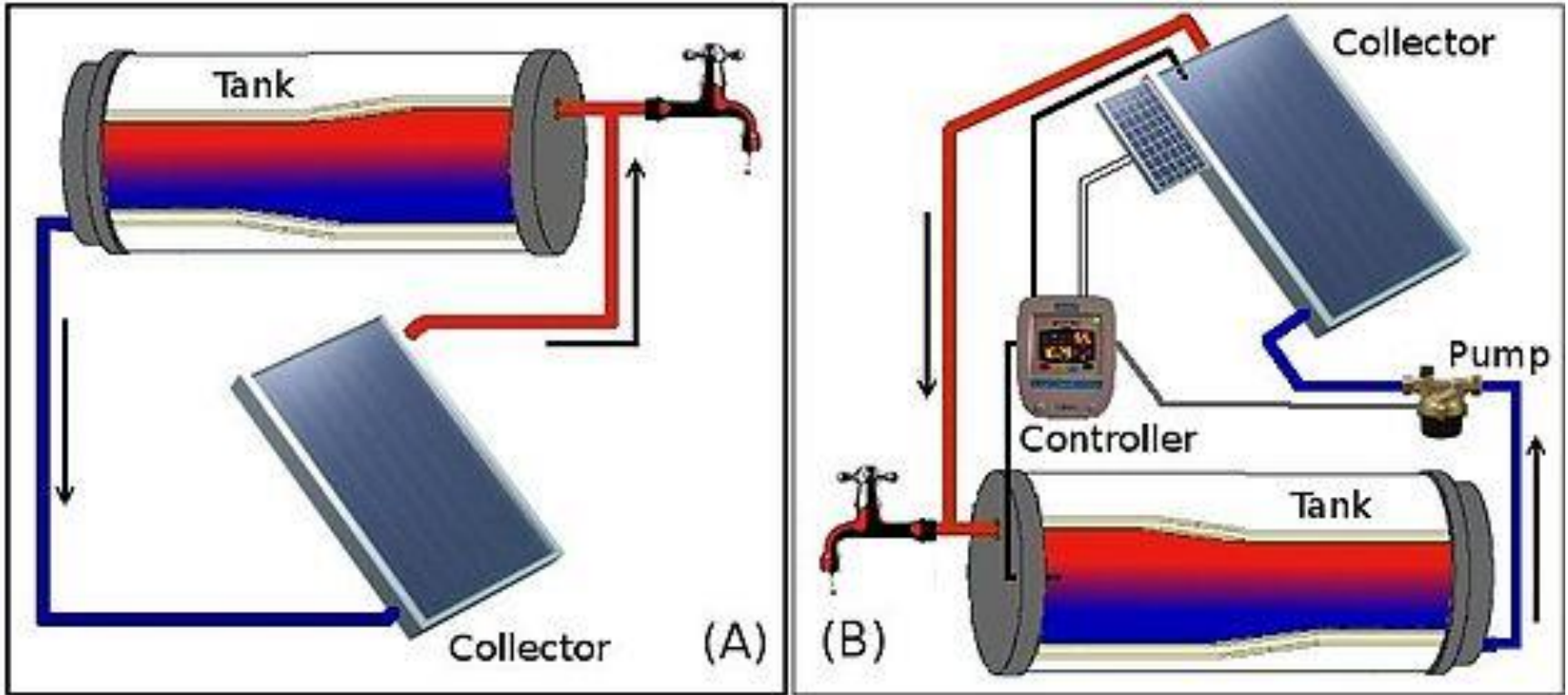
Renewables generation by source

Terawatt-hours



Energia solar térmica

Aquecimento de água



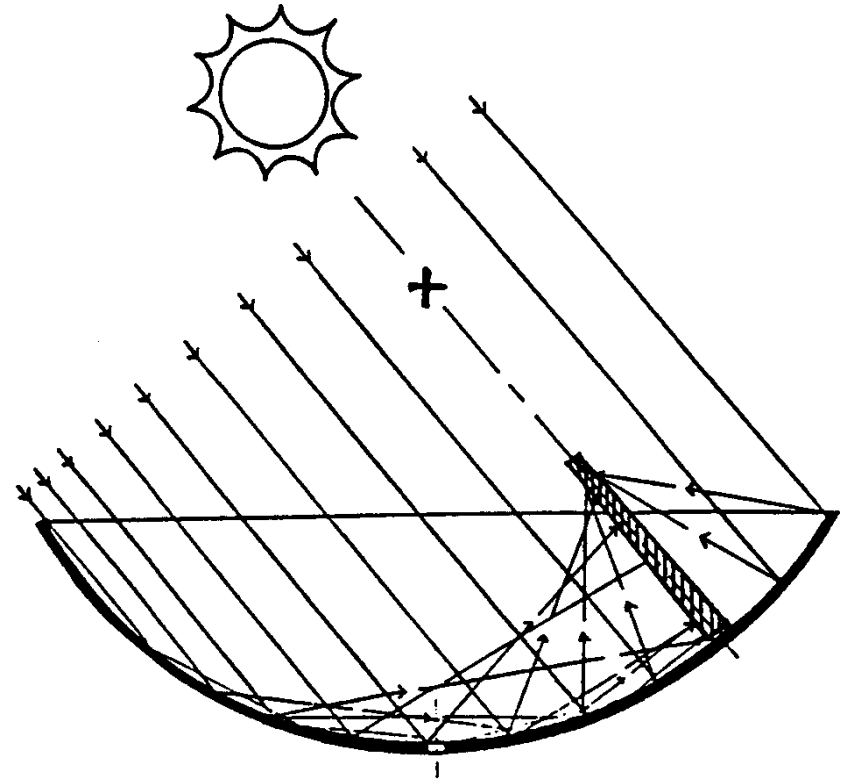
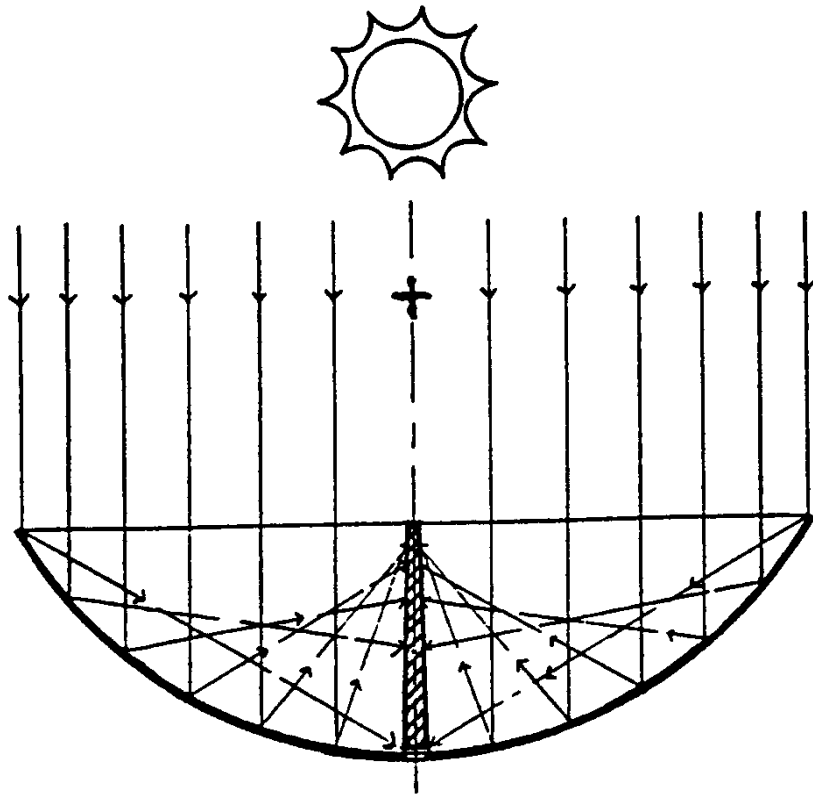
<60°C

Auroville *solar bowl* (India)

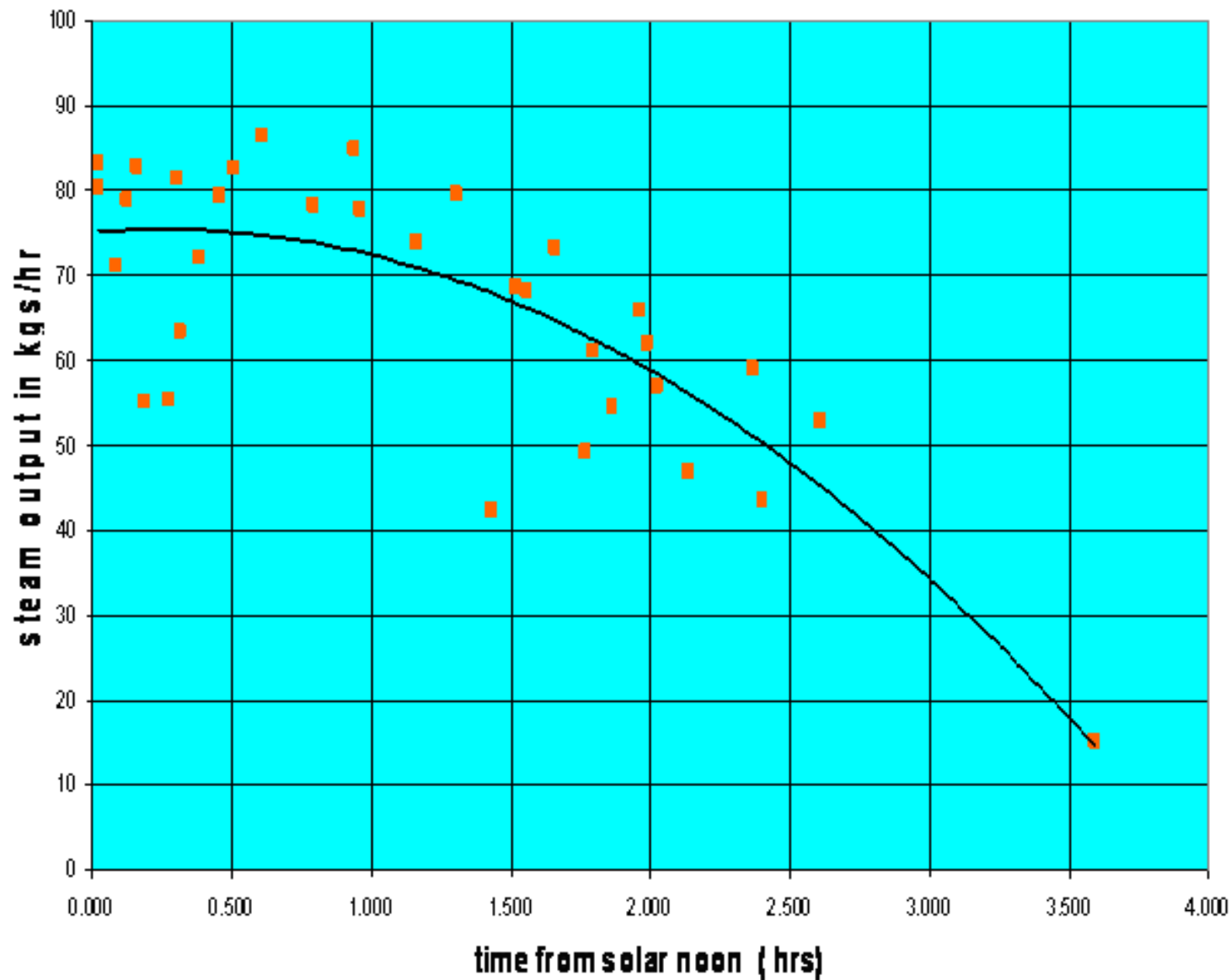
- Espelho com 15 m de diâmetro
- Vapor até 150°C
- 2 refeições/dia/1000 pessoas



Solar bowl



Solar Bowl Steam Production April- May 2004 --Raw Data
actual output : each data point has its own solar radiation input reading



Auroville Solar Bowl

- Custo:
- Espelhos: 21.000 EUR
- Receptor: 1.400 EUR
- Outros componentes: 2.000 EUR
- Total: 24.400 EUR
- Manutenção: 6.738 EUR/ano

- Custo da energia: 0,07 EUR/kWh

Shams Solar Power Station Abu Dhabi

Concentrated Solar Power (CSP)

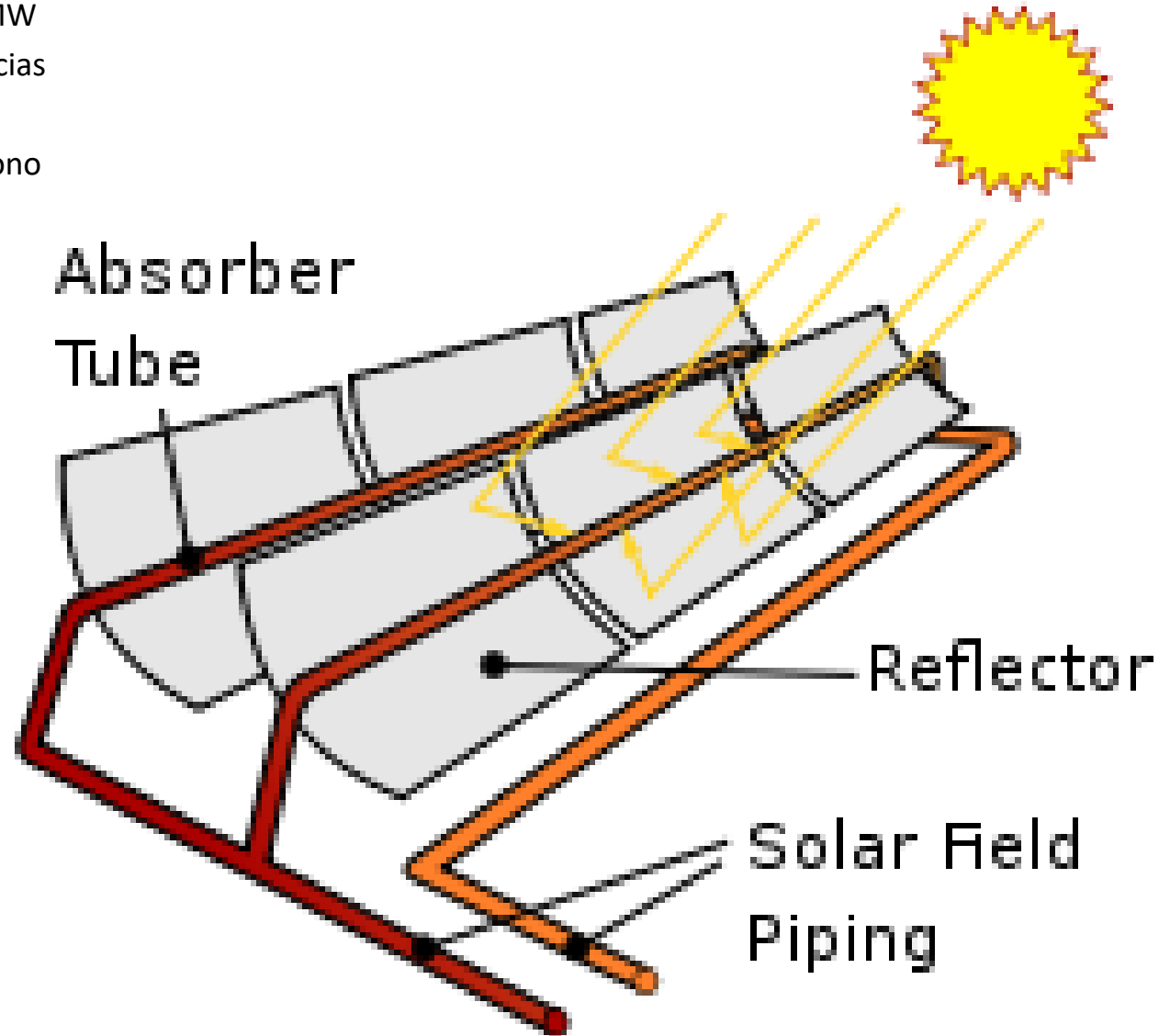


www.shampower.ae

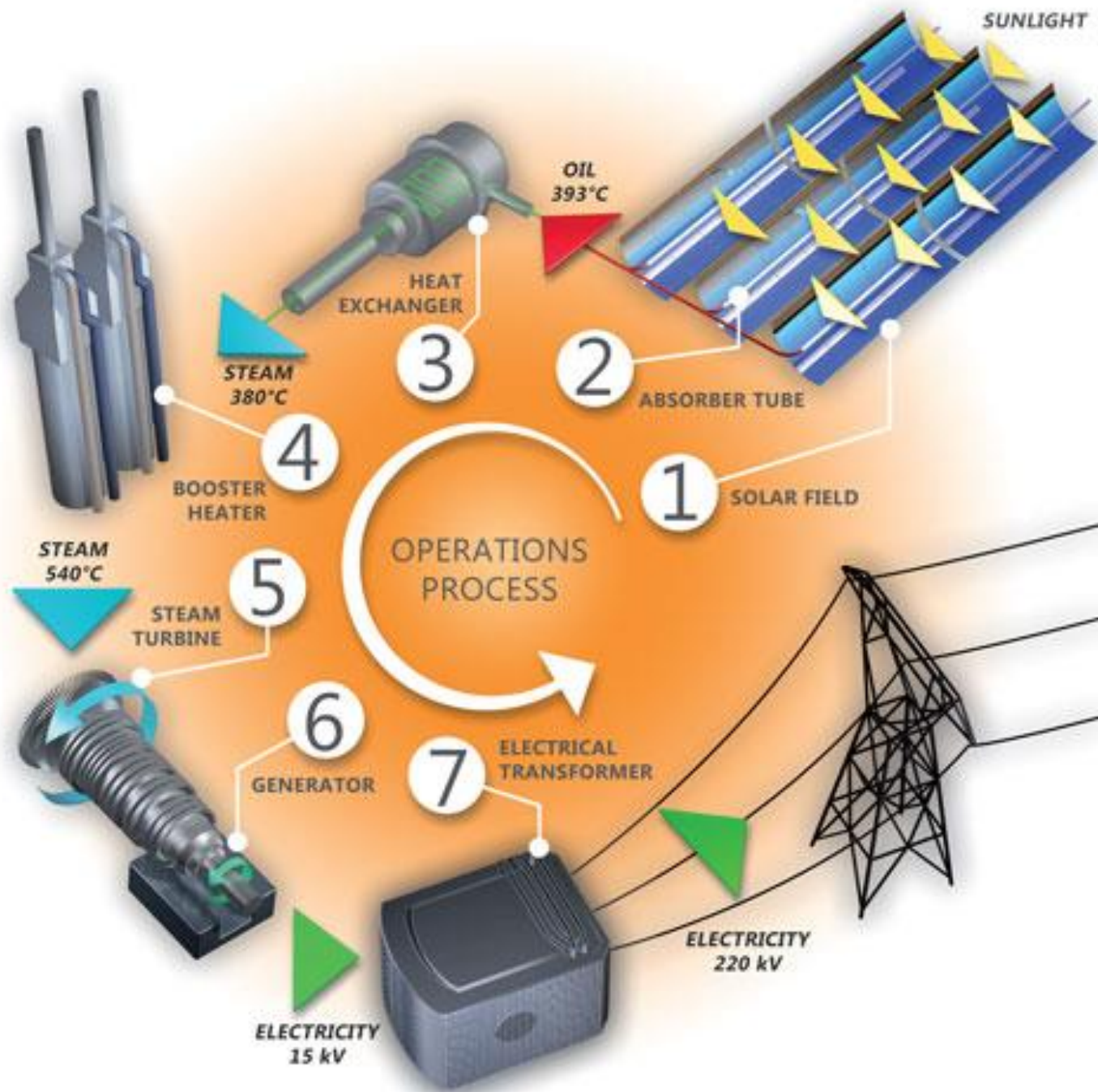
Energia produzida = 100 MW

Shams

- 768 coletores solares
- 2,5 km²
- Vapor alimenta turbina de 125 MW
- Eletricidade para 20.000 residências
- US\$600 milhões
- Habilitada para créditos de carbono



- 1 SOLAR FIELD**
Rows of parabolic shape mirrors that concentrate the solar radiation on a central tube where a special oil is heated to 393°C
- 2 ABSORBER TUBE**
The thermal oil circulates inside the tube
- 3 HEAT EXCHANGER**
Between oil and water
- 4 BOOSTER HEATER**
Increase the steam temperature from 380°C to 540°C
- 5 STEAM TURBINE**
The steam drives the turbine which drives the generator
- 6 GENERATOR**
Produces the energy
- 7 ELECTRICAL TRANSFORMER**
Steps up the voltage of electricity coming from the generator so that it can be injected into the high voltage national grid



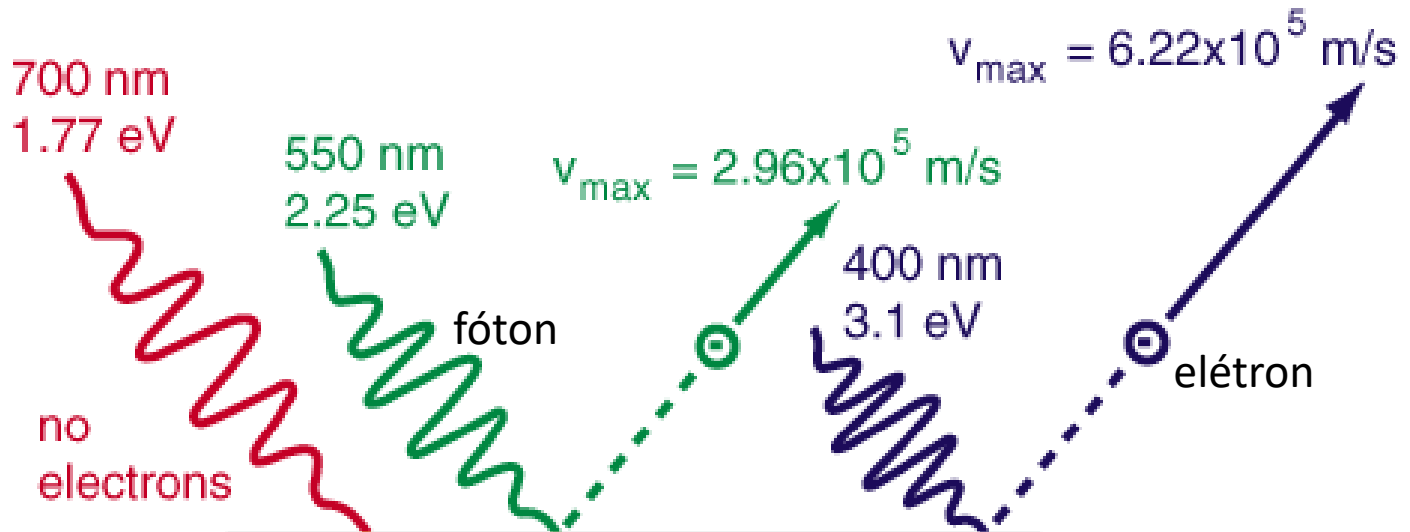
Energia fotovoltaica (PV)



Efeito fotoelétrico

Energia de fóton incidente provoca ejeção de elétrons.

$$E_{\text{photon}} = h\nu$$



Potassium - 2.0 eV needed to eject electron

Photoelectric effect

E = energia do fóton

$h = 6,6260 \times 10^{-34} \text{ js}$ (constante de Planck)

ν = frequência da onda associada ao fóton



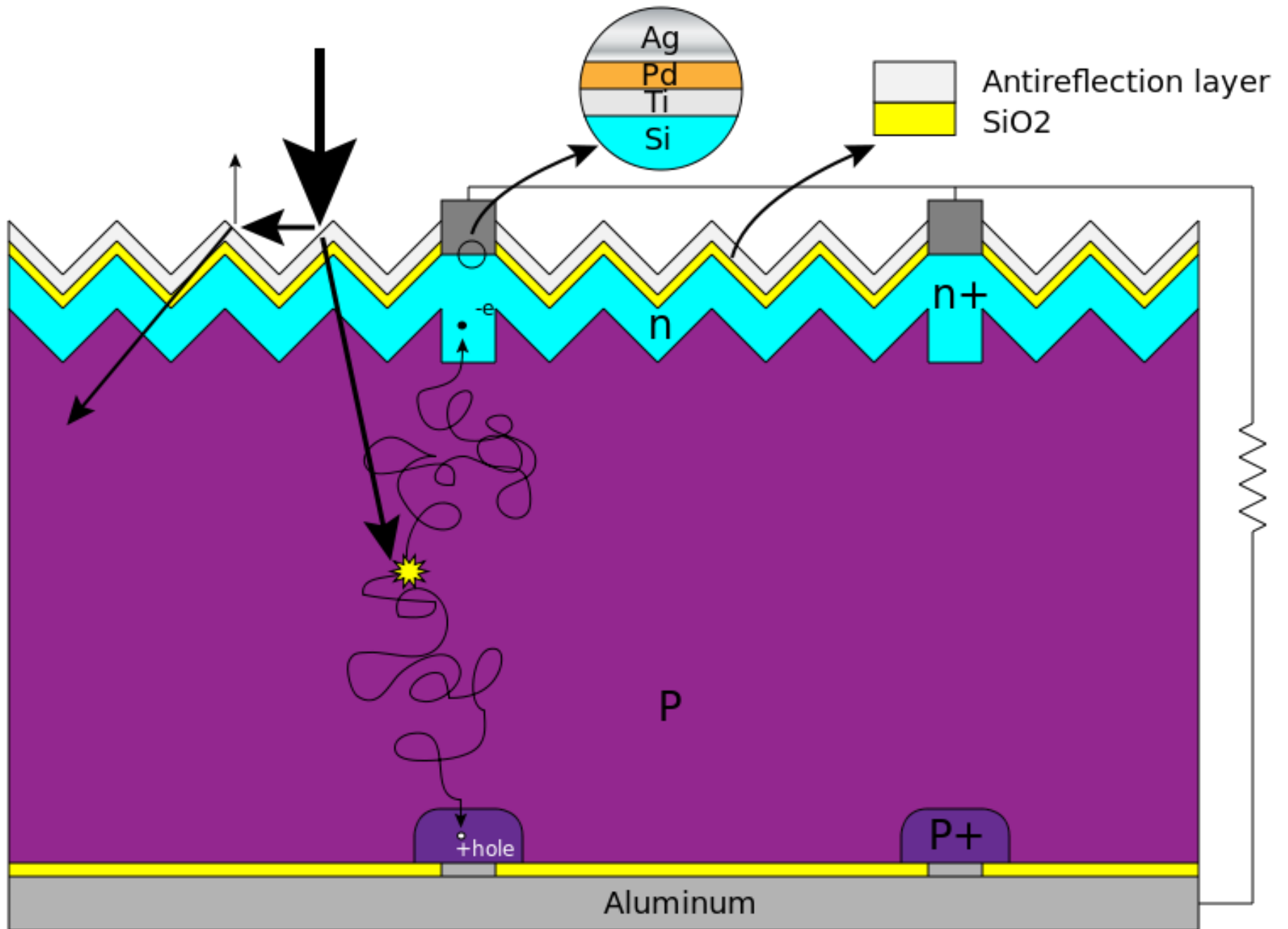
Heinrich Hertz (1887)

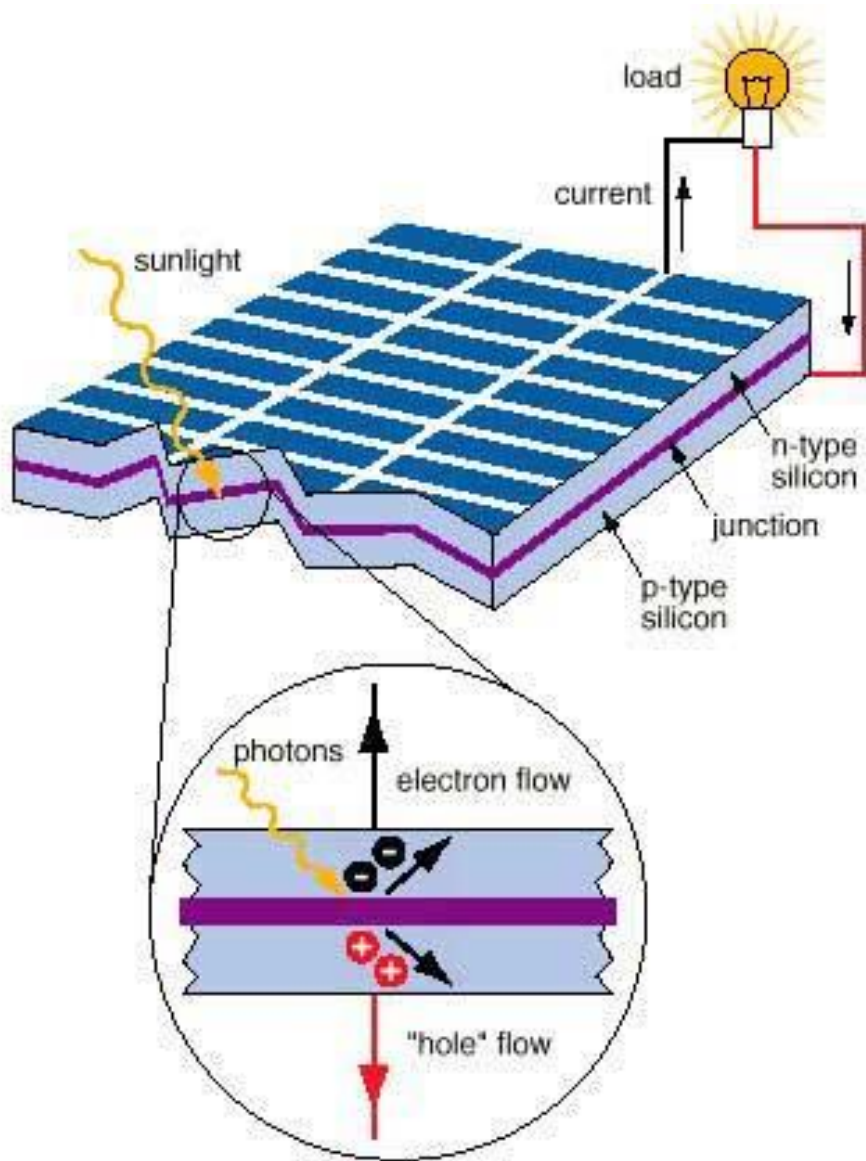


Max Planck (1901)



Albert Einstein (1905)

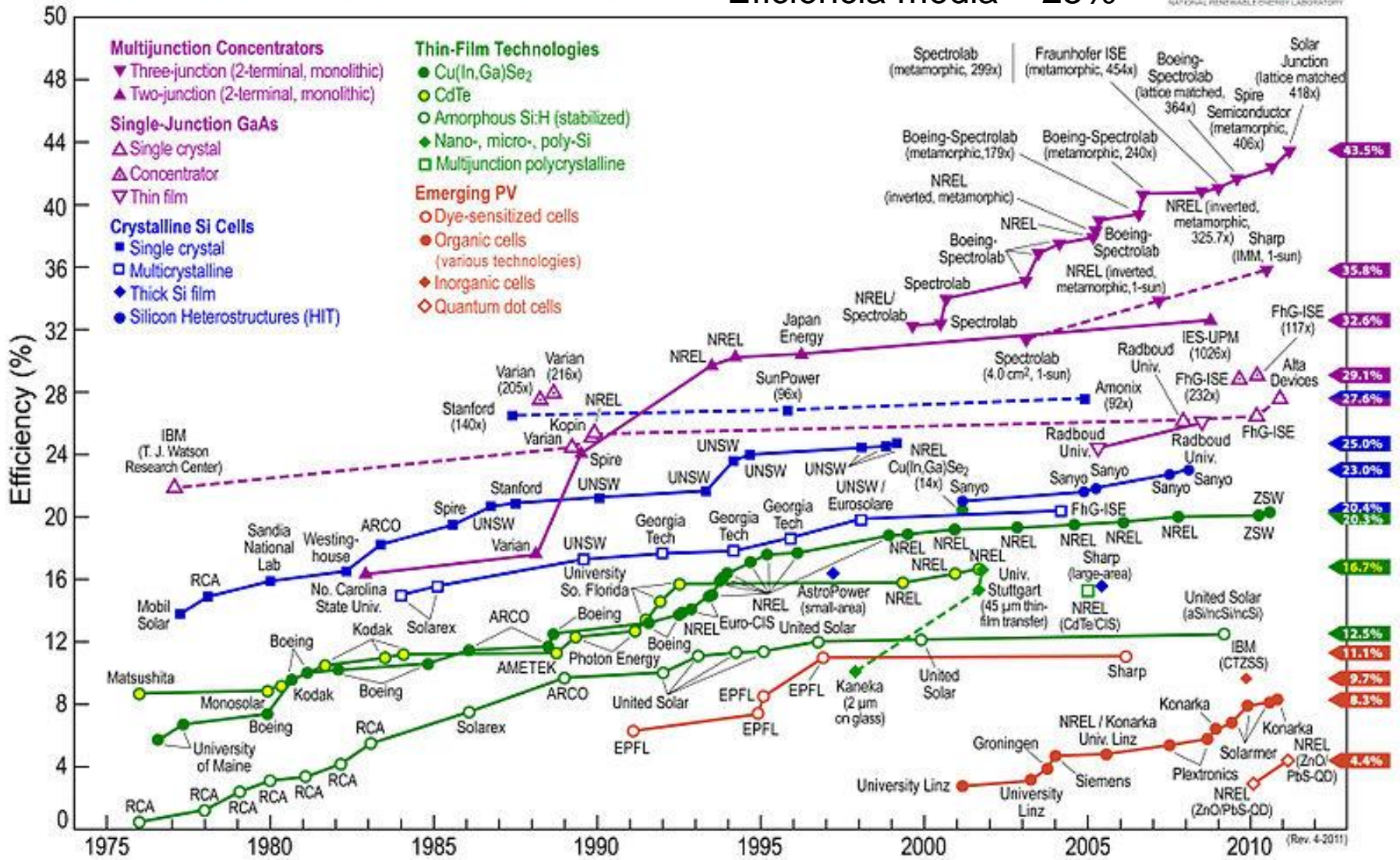




Eficiência

Best Research-Cell Efficiencies

Eficiência média ~ 25%



Nellis Solar Power Plant (Nevada, EUA)



Nellis AFB

581 m

© 2011 Europa Technologies
© 2011 Google

Google

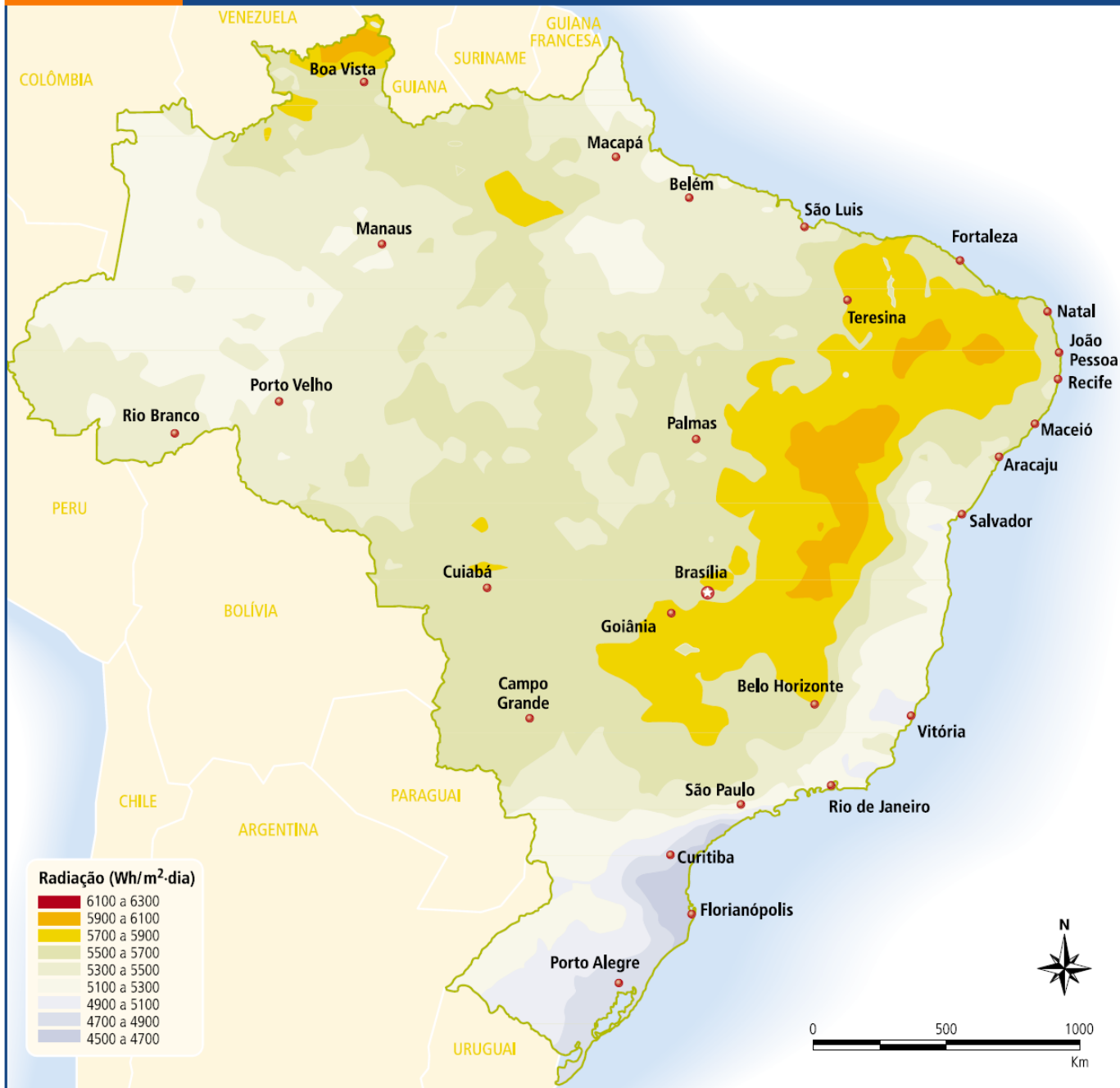


33 m

© 2011 Google

Google

Data das imagens: 29 de Mai de 2010 36°15'31.68"N 115°03'20.89"O elev 590 m Altitude do ponto de visão 707 m

FIGURA 3.5**Radiação solar global diária - média anual típica (Wh/m².dia)**

Fonte: ATLAS de Irradiação Solar no Brasil. 1998 (adaptado).

Brasil vs. Alemanha

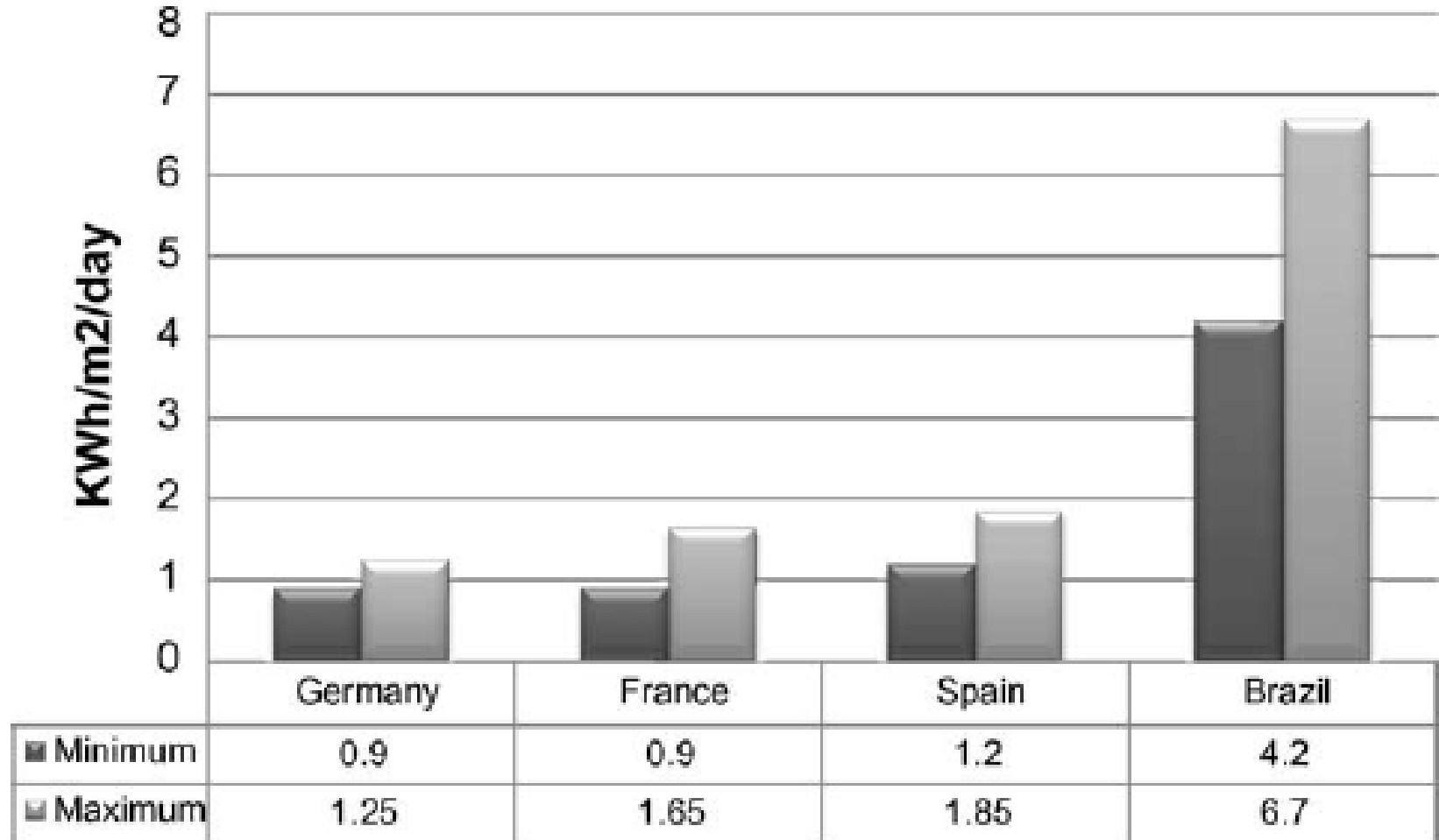


Fig. 1. Comparison of the average daily solar global incident radiation between countries with photovoltaic subventions and Brazil [13].

Energia solar PV na sua casa?

- 1. Calcular custo de sistema de energia solar PV para suprir o consumo da sua casa.
- 2. Calcular tempo para recuperação do investimento.

Usinas solares

- 437 Megawatts:** Usina Solar São Gonçalo – São Gonçalo – PI
- 321 Megawatts:** Usina Solar Pirapora – Pirapora – MG
- 210 Megawatts:** Usina Solar Nova Olinda – Ribeira do Piauí – PI
- 196 Megawatts:** Usina Solar Ituverava – Tabocas do Brejo Velho – BA
- 186 Megawatts:** Usina Solar FV SJP – São João do Piauí – PI
- 150 Megawatts:** Usina Solar Guaimbê – Guaimbê – SP
- 145 Megawatts:** Usina Solar Boa Hora – Euroeste – SP
- 132 Megawatts:** Usina Solar Calcário – Quixeré – CE
- 132 Megawatts:** Usina Solar Paracatu – Paracatu – MG
- 120 Megawatts:** Usina Solar Juazeiro Solar – Juazeiro – BA





1.42 MWp



Geração distribuída

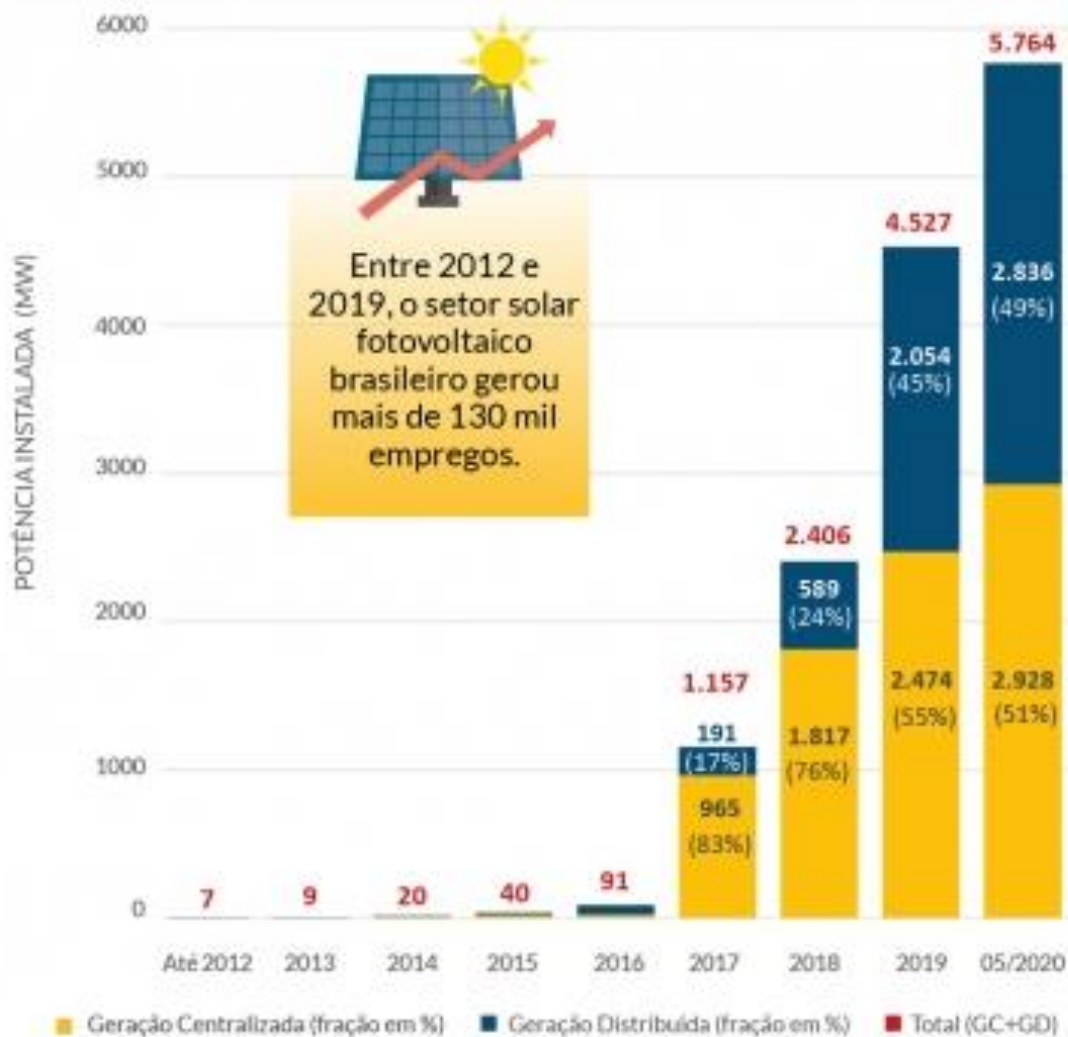
Off-grid



BRUNO KELLY (INSTITUTO MAMIRAUÁ)

Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil

Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2020.



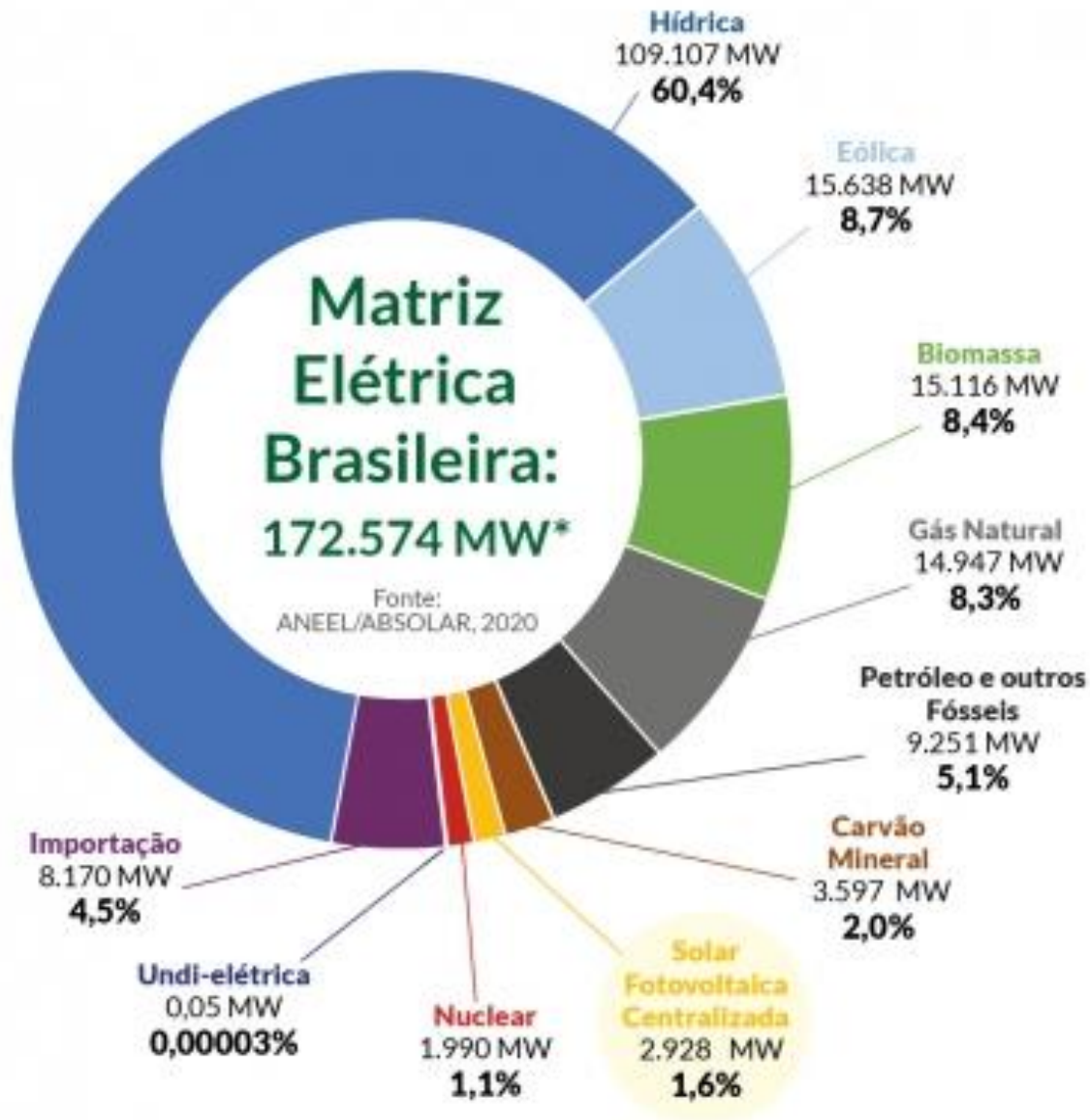
Potência instalada (Brasil)
5764 MW

China
~200000 MW

Japão
~56000 MW

Alemanha
~49000 MW

Produção – Alemanha (2019): 47,5 TWh
Consumo - Brasil (2018): 636 TWh



*A potência total da matriz não inclui a importação.

Evolução do Preço da Fonte Solar Fotovoltaica em Leilões de Energia no Mercado Regulado

Fonte: CCEE/ABSOLAR, 2019.



Cadeia Produtiva

Fonte: BNDES, 2020.

Quantidade de fabricantes do setor solar fotovoltaico cadastrados no FINAME do BNDES:



O Brasil necessita de uma política industrial competitiva e justa para o setor, reduzindo os preços de componentes e equipamentos produzidos no País, gerando mais empregos, tecnologia e inovação.



Custo

<https://www.portalsolar.com.br/calculo-solar>