



ESCOLA POLITÉCNICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Aula inaugural

ENERGIA E DESENVOLVIMENTO

PROFESSOR JOSÉ GOLDEMBERG

FAPESP

06/MARÇO/2017

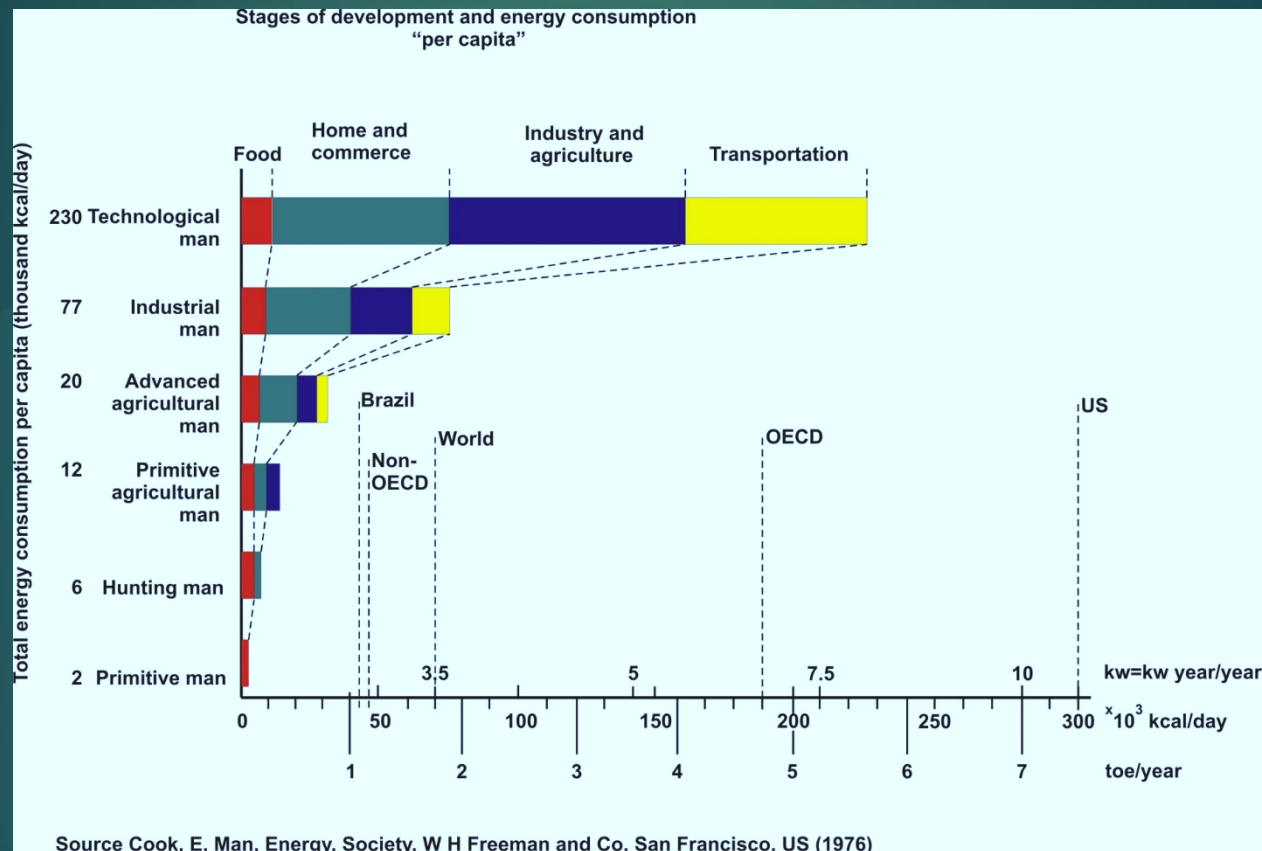


População e estágios de desenvolvimento

Estágio de desenvolvimento	Ano	População (10 ⁶ habitantes)	Consumo diário <i>per capita</i>		Consumo	
			(10 ³ kcal)	kgep	Diário (10 ⁹ kcal)	Anual (EJ)
Idade da Pedra	-12.000 A.C.	-	2	0,2	-	-
Agrícola Primitivo	- 4.000 A.C.	80	12	1,2	960	0,3
Agrícola avançado	1.500 D.C.	450	20	2,0	9.000	3,2
Industrial	1.950 D.C.	2.600	77	7,7	200.200	73
Tecnológico	2.000 D.C.	6.000	230	2,3	1.380.000	509

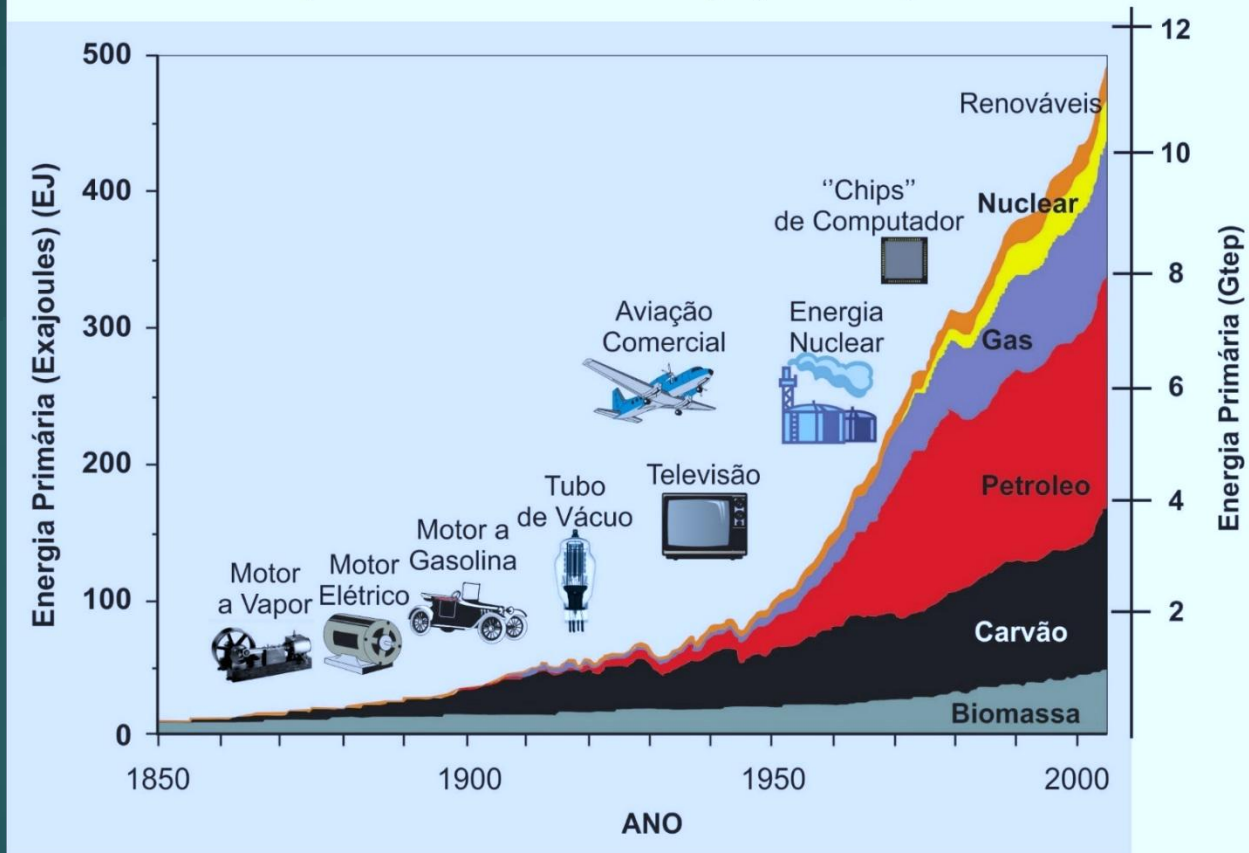


Estágios de desenvolvimento e consumo de energia

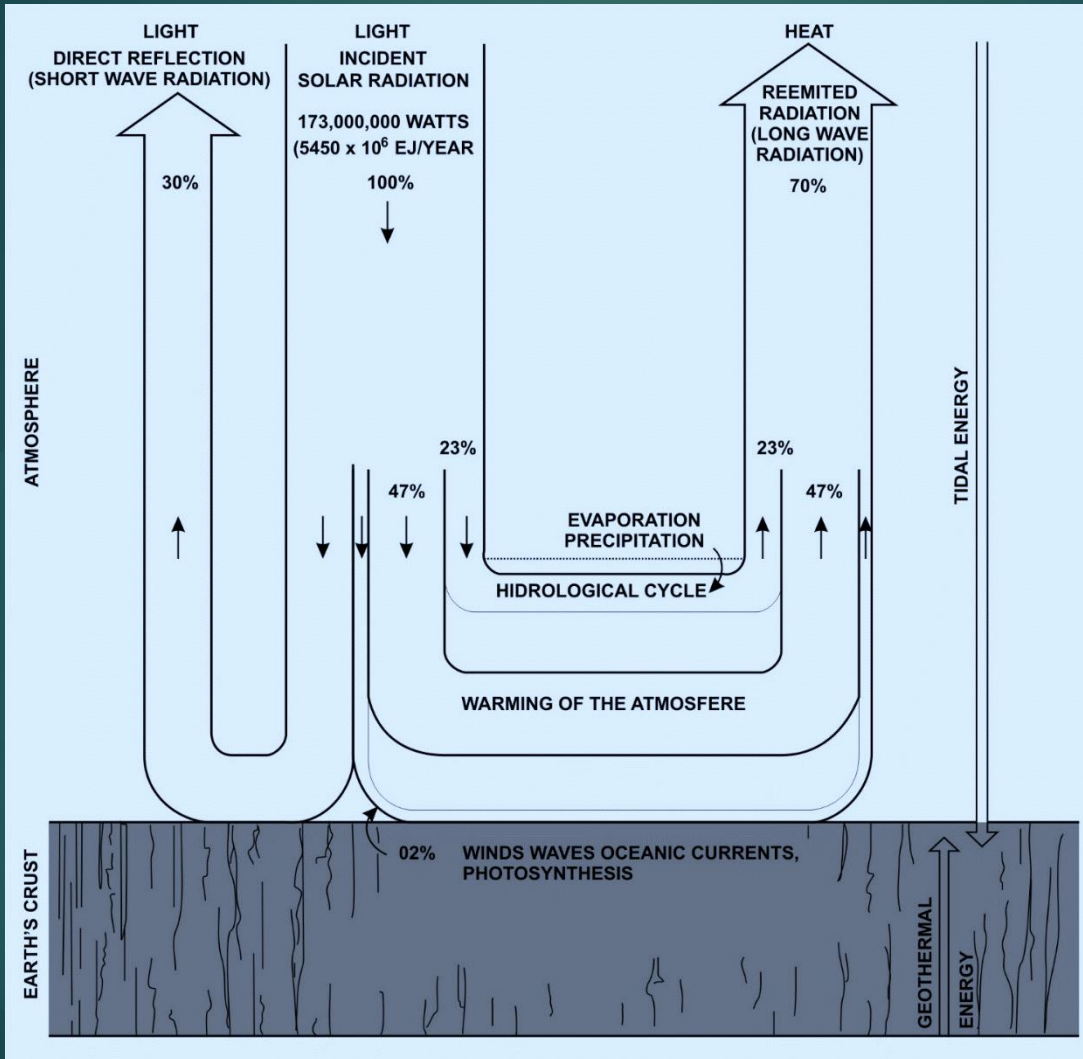




A evolução do consumo mundial de energia (1850 - 2000)



1 Exajoule = 2,38 Milhões de toneladas equivalentes de petróleo





As fontes de energia disponíveis ao homem são as seguintes:

1. A energia radiante emitida pelo Sol que atinge a Terra que aquece o solo, evapora a água dos oceanos dando origem às nuvens, à chuva, os ventos e à fotossíntese.
2. A energia das ondas do mar e das marés que se origina da atração gravitacional da Lua e do Sol sobre os oceanos
3. A energia geotérmica que se origina do interior da Terra onde a temperatura é muito elevada e que pode ser usada para a produção de eletricidade.
4. A energia nuclear produzida nos reatores nucleares com a qual se pode produzir eletricidade.



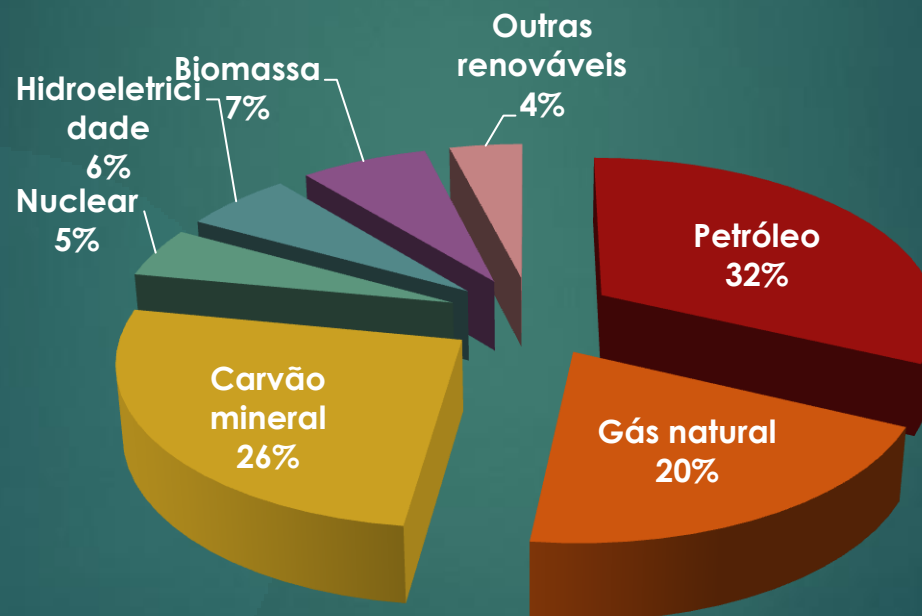
As fontes de energia e o consumo mundial de energia

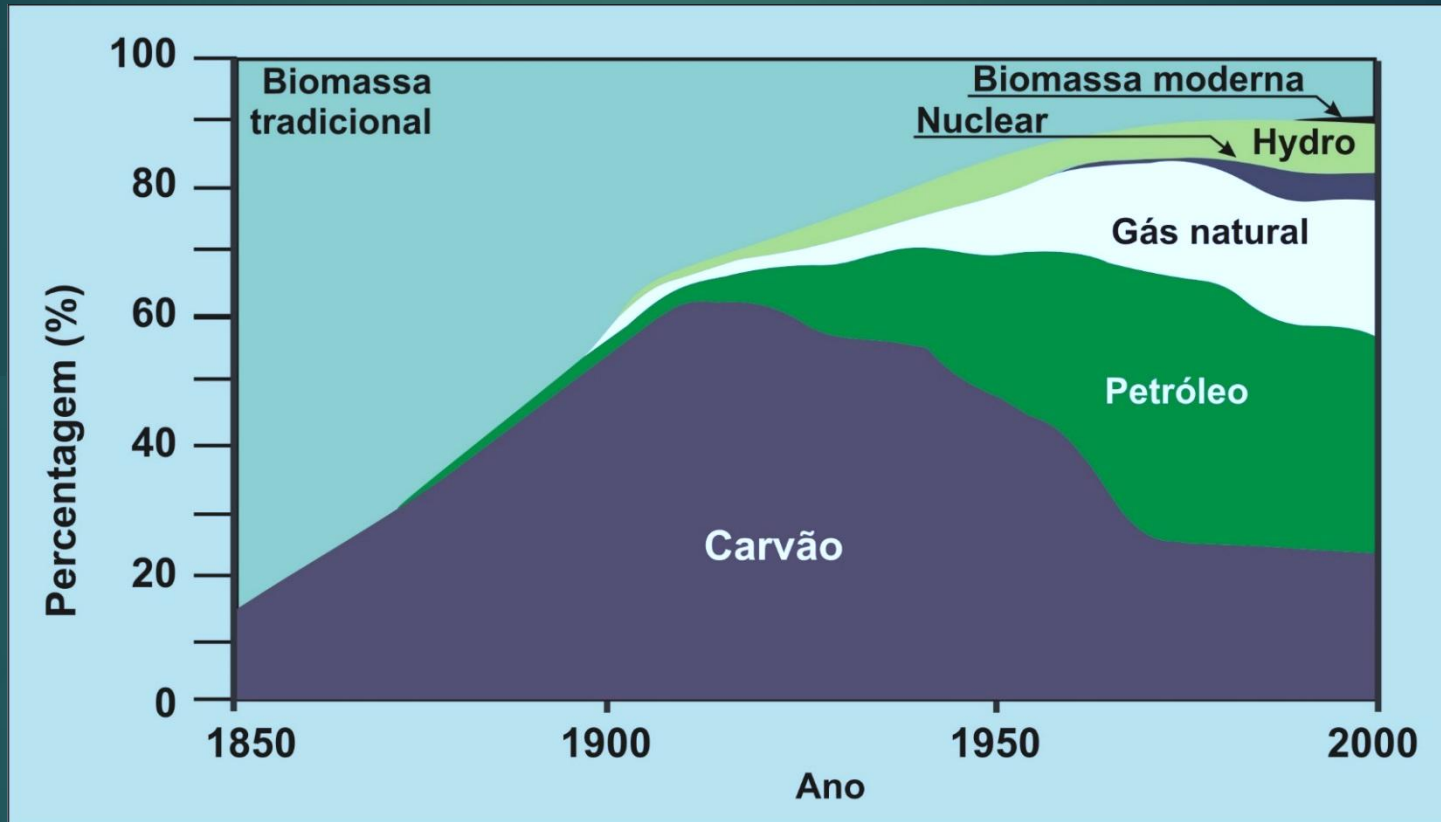
Fonte de energia	Potencia x 10 ¹² watts
Gravitacional	3
Geotérmica	32
Nuclear*	0,4
Solar	174.000
Fotossíntese	40
Consumo mundial de energia	15

*produzida atualmente em 440 reatores nucleares



Mundo - Oferta de energia (2012)

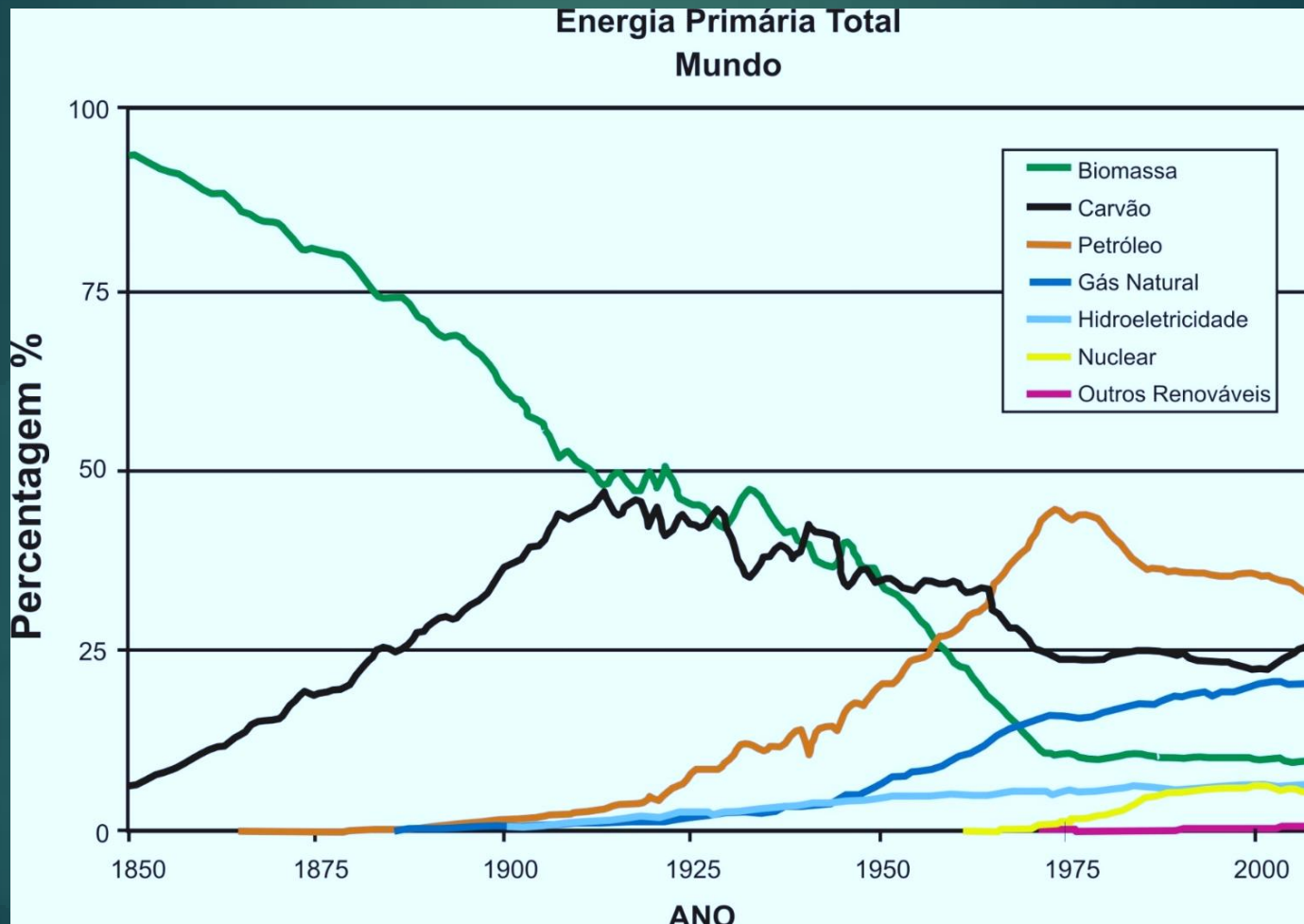






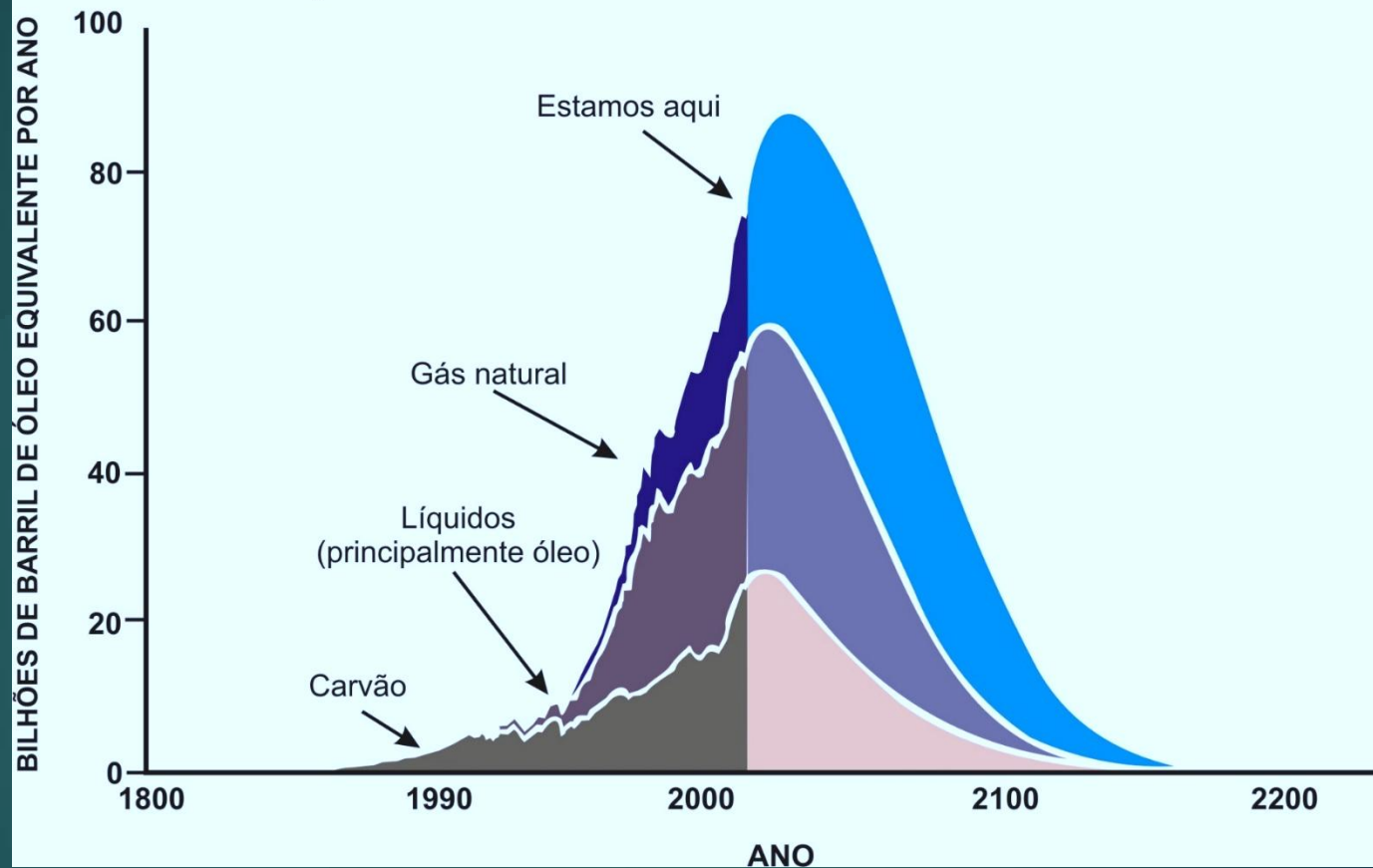
Problemas com o atual Sistema de energia

- i. Exaustão dos combustíveis fósseis**
- ii. Segurança de suprimento**
- iii. Impactos ambientais**



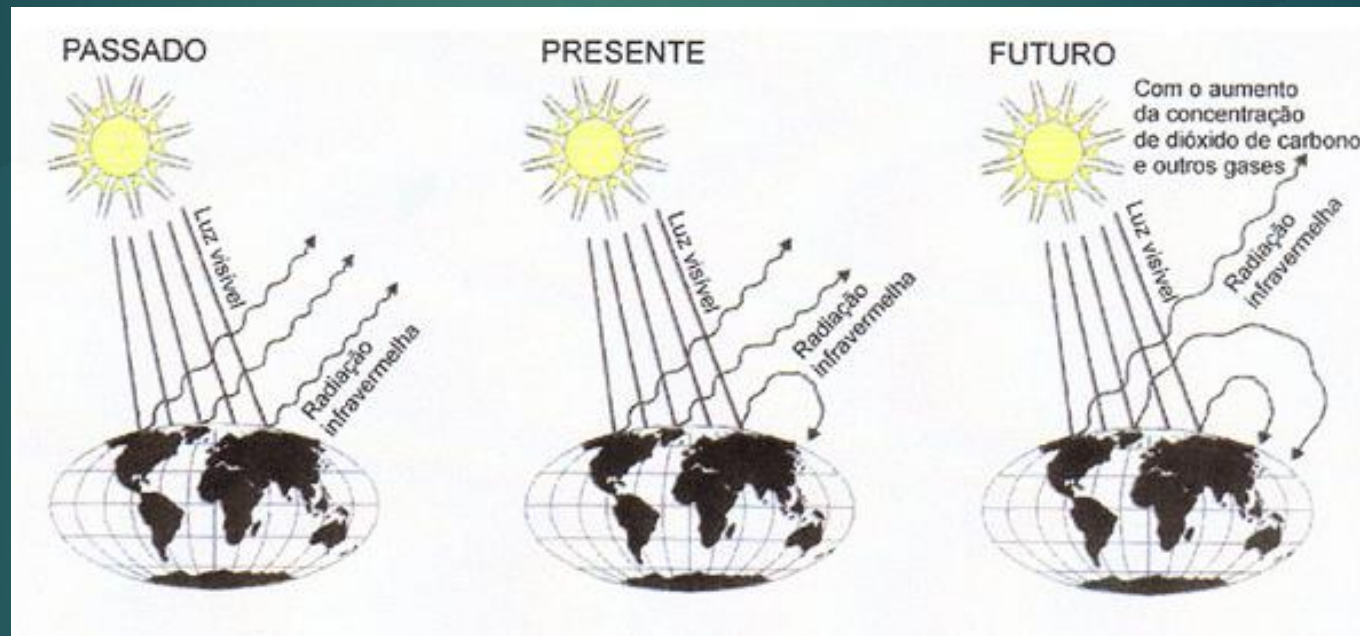


PRODUÇÃO MUNDIAL DE COMBUSTÍVEIS FOSSEIS: 1800-2200



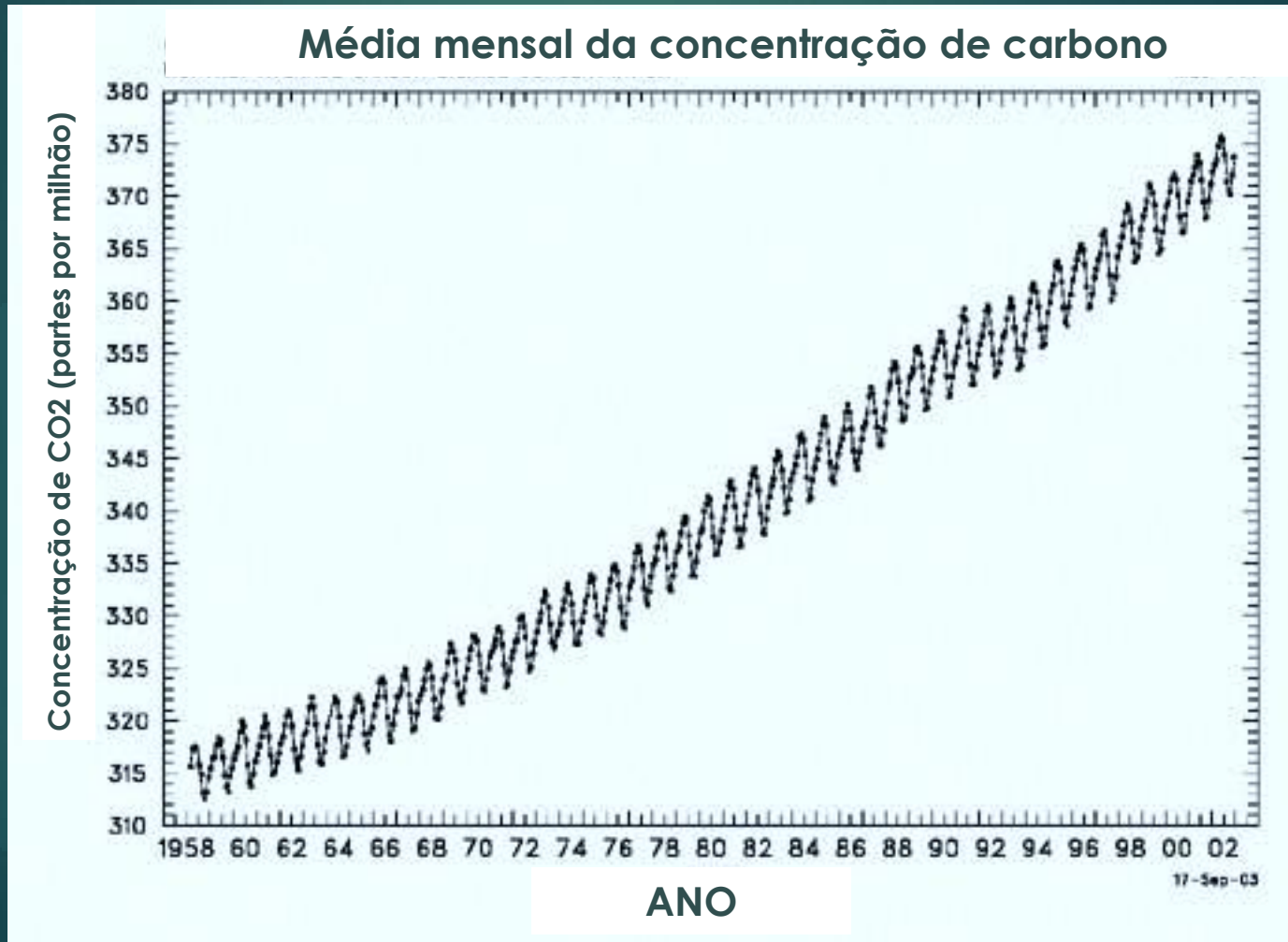


O aquecimento global



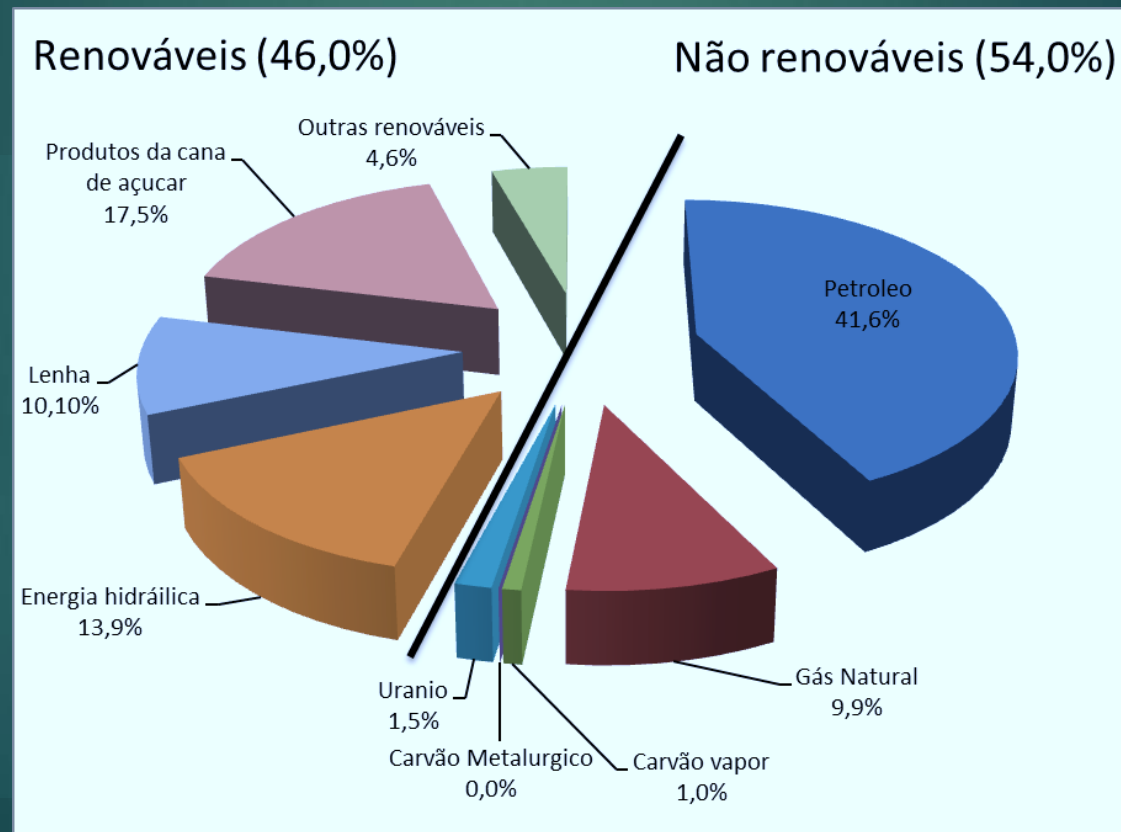


Concentrações de CO₂ em Mauna Loa (Havaí)



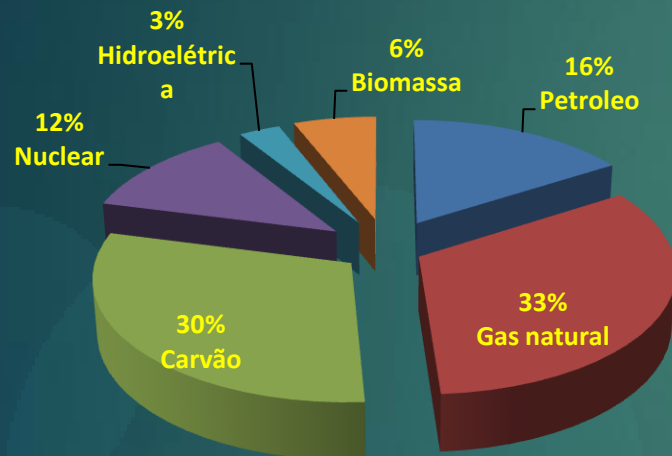


BRASIL - MATRIZ ENERGÉTICA (2012)





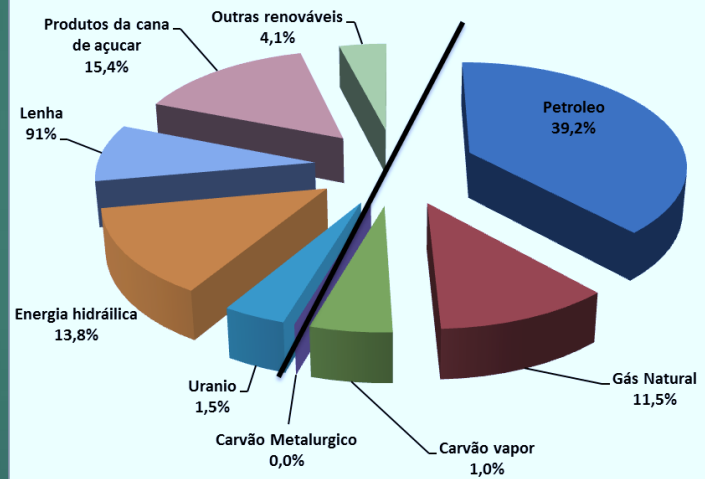
Estados Unidos

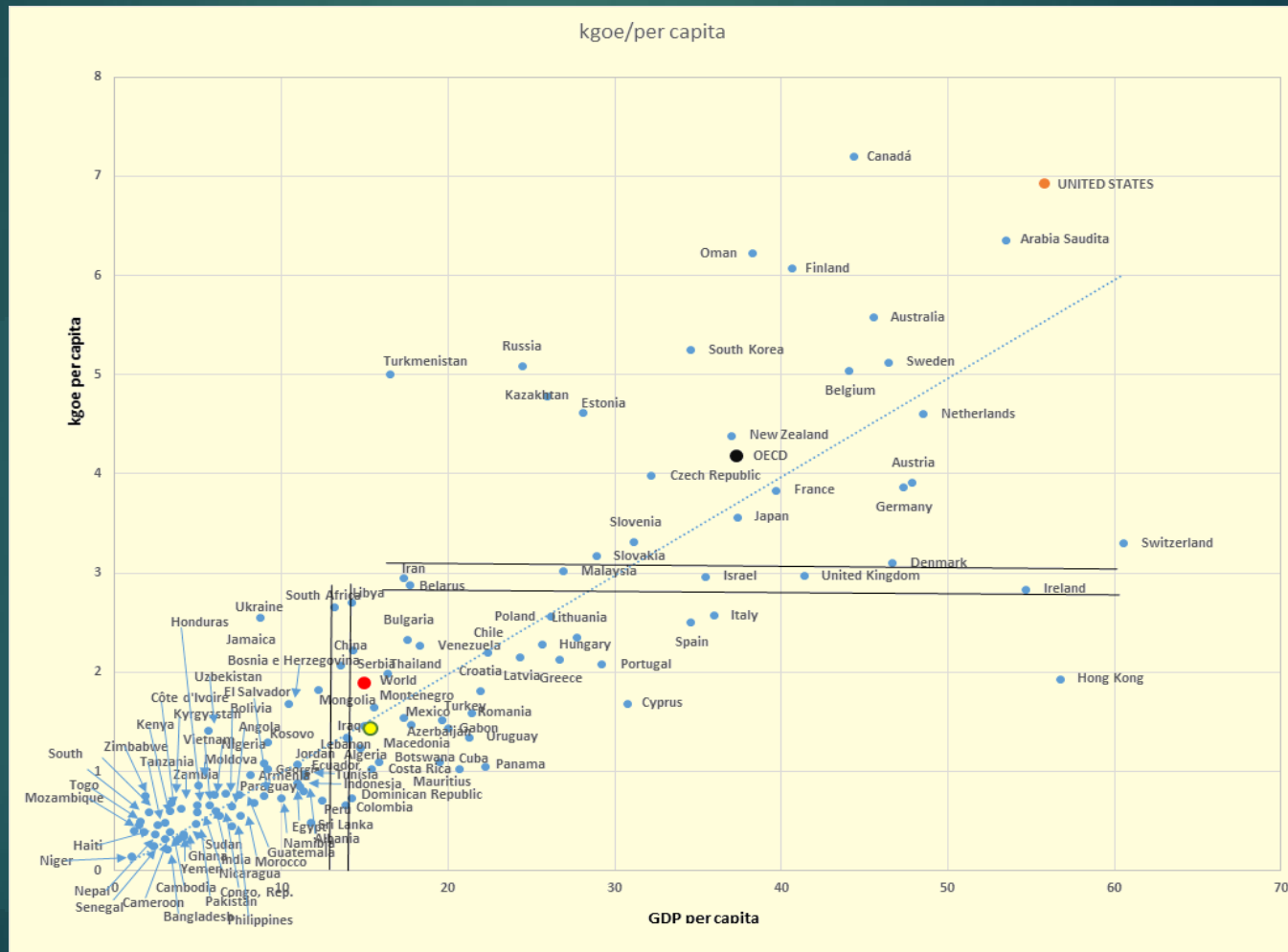


Brasil

Renováveis (42,4%)

Não renováveis (56,1%)







ESCOLA POLITÉCNICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Obrigado!

Sejam bem-vindos !