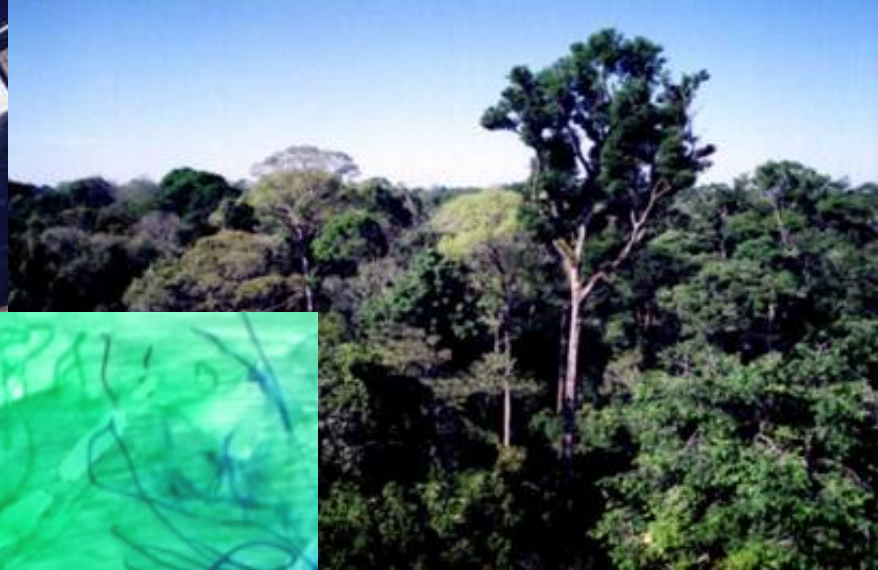


ACH - 4026

- Recursos Naturais, Hídricos, Minerais e Energéticos-



1/3

recursos
energéticos –
introdução e
conceitos

CONCEITOS - Energia

“S.f. [Do gr. enérgeia, pelo lat. energia.]

1. Maneira como se exerce uma força.
2. Força moral; firmeza: Notável a energia de seu caráter: Tem agido com grande energia.
3. Vigor, força: Com a idade, perdeu a energia.
4. Filos. Segundo Aristóteles (v. aristotélico), o exercício mesmo da atividade, em oposição à potência da atividade e, pois, à forma.
5. **Fís. Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho. A energia pode ter várias formas (calorífica, cinética, elétrica, eletromagnética, mecânica, potencial, química, radiante), transformáveis umas nas outras, e cada uma capaz de provocar fenômenos bem determinados e característicos nos sistemas físicos. Em todas as transformações de energia há completa conservação dela, i. e., a energia não pode ser criada, mas apenas transformada (primeiro princípio da termodinâmica). A massa de um corpo pode se transformar em energia, e a energia sob forma radiante pode transformar-se em um corpúsculo com massa [símb.:E].”**

CONCEITOS - Energia

Energia - Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho

$$W = \int \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$$

força ao longo de um deslocamento.

Unidade = Joule (J) (Newton x Metro)

CONCEITOS - Energia

Energia - Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho

Considerando que se empurrarmos um objeto ladeira acima estamos realizando trabalho, fornecendo tanto energia cinética quanto energia potencial.

$$W = \Delta (EC + EP)$$

Atrito?

$$W = \Delta (EC + EP + ET)$$

Em sistemas físicos também podemos considerar a energia química e elétrica (EE e EQ)

$$W = \Delta (EC + EP + ET + EElet + EQum)$$

CONCEITOS

Aplicando energia a um corpo... Ele realizará trabalho ou CALOR (transferência de temperatura)

$$Q + W = \Delta (E \text{ tot})$$

Dado por Caloria (1 cal = 4,184 J)

Primeira lei da termodinâmica!!

Conservação de energia = E total é igual a E de saída mais E armazenada

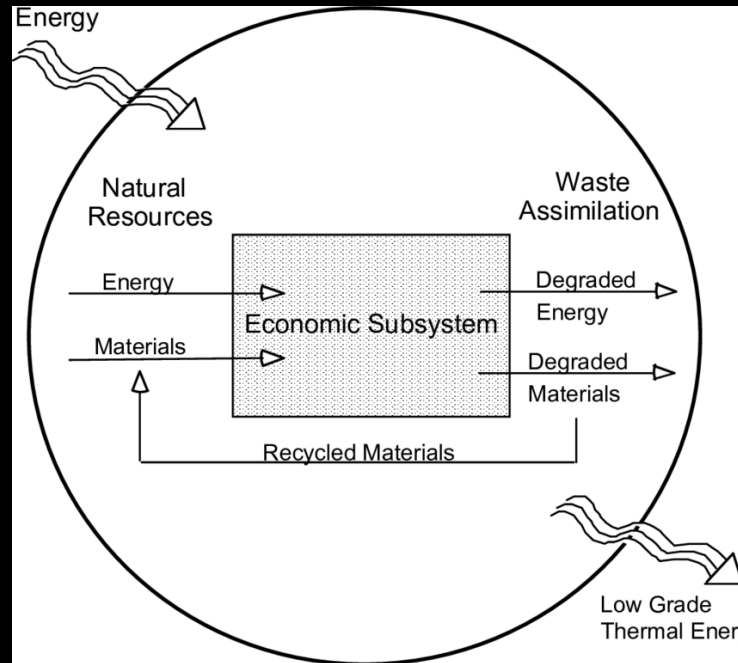
$$\Delta E_c + \Delta E_{pgrav} + \Delta E_{pelétr.} + \Delta E_{pelást.} + \Delta E_{interna...} = 0$$

Unidade	Símbolo	Equivalência
joule	J	= 1 N.m = 1 kgf.m ² .s ⁻²
erg (cgs)	erg	= 10 ⁻⁷ J
hartee (au)	E _h	~ 4,359 75 x 10 ⁻¹⁸ J
rydberg	Ry	~ 2,179 87 x 10 ⁻¹⁸ J
eletron-volt	eV	~ 1,602 18 x 10 ⁻¹⁹ J
caloria termoquímica	cal _{th}	= 4,184 J
caloria internacional	cal _{IT}	= 4,1868 J
caloria a 15 °C	cal ₁₅	~ 4,1855 J
atmosfera-litro	atm-l	= 101,325 J
British Thermal Unit	Btu	= 1055,06 J

CONCEITOS - ENTROPIA

podemos identificar o aumento da entropia de um sistema que evolui de forma isolada com a diminuição da quantidade de energia útil, ou seja, com a degradação. A idéia de degradação contribui para ressignificar à idéia de consumo, reforçando a concepção de que a energia não pode nem ser criada nem destruída.

Recursos energéticos = Energia útil = Baixa entropia



CONCEITOS

Potência – Taxa com que se realiza trabalho, ou a taxa com que a energia é utilizada/transferida

$$\text{Potência} = \frac{\text{Trabalho realizado}}{\text{Tempo Gasto}}$$

Unidade = Watt (W) = J/s (Joule por Segundo)
Não confundir com “W” de Trabalho

Unidade	Simbolo	Equivalência
watt	W	= 1 J.s ⁻¹ = N.m.s ⁻¹ = kg.m ² .s ⁻³
horse power	hp	= 745,7 W

Fontes de Energia

Renováveis - a energia que é extraída de fontes naturais capaz de se regenerar, conseqüentemente inesgotável. Ex: energia solar, energia eólica, etc.

Não Renováveis - a energia que se encontra na natureza em quantidades limitadas, que com sua utilização se extingue. Ex: petróleo, carvão mineral, etc.

Fonte = Origem? Energia tem origem?

Sistema Terra = fontes primárias (quais?)

CONCEITOS – Recursos Energéticos

Conversão de Energia

Formas de energia

- Química
- Nuclear
- Radiante
- Térmica
- Elétrica
- Mecânica (cinética e potencial)

Sempre haverá perda!!!!

Tempo	Consumo energético (kcal)	Fontes de energia principais	Utilização	Impacto ambiental
Há 1 Ma	2 000	Alimentação, músculo humano	Vida diária	Mínimo
Há 100 000 anos	4 000 – 5 000	Alimentação, fogo, utensílios simples	Aquecimento, cozinhar, caça	Local e a curto prazo: destruição da vegetação e redução da população animal
5 000 anos A.C.	12 000	Animais, produtos agrícolas	Transporte, cultivo, construção	Local e a longo prazo, especialmente nas áreas agrícolas: substituição da vegetação natural, alteração dos ambientes aquáticos, início da degradação do solo
Em 1 400	26 000	Vento, água, carvão, moinhos de vento, azenhas	Operações mecânicas, bombagem de água, transporte, serração, moagem de cereais	Local e a longo prazo ou permanente: remoção da vegetação natural, poluição atmosférica nas áreas urbanas
Em 1 800	50 000	Carvão, motores a vapor	Operações mecânicas, indústria, transporte	Local e regional: modificações permanentes da paisagem, poluição do ar e da água em áreas industriais
Em 1980 150x 6x	300 000	Combustíveis fósseis, energia nuclear, motores de combustão interna, electricidade	Operações mecânicas, indústria, transporte, desenvolvimento social e cultural	Local, regional e global: deterioração permanente e por vezes irreversível do ar, da água e do solo, chuva ácida, efeito de estufa, buraco do ozono

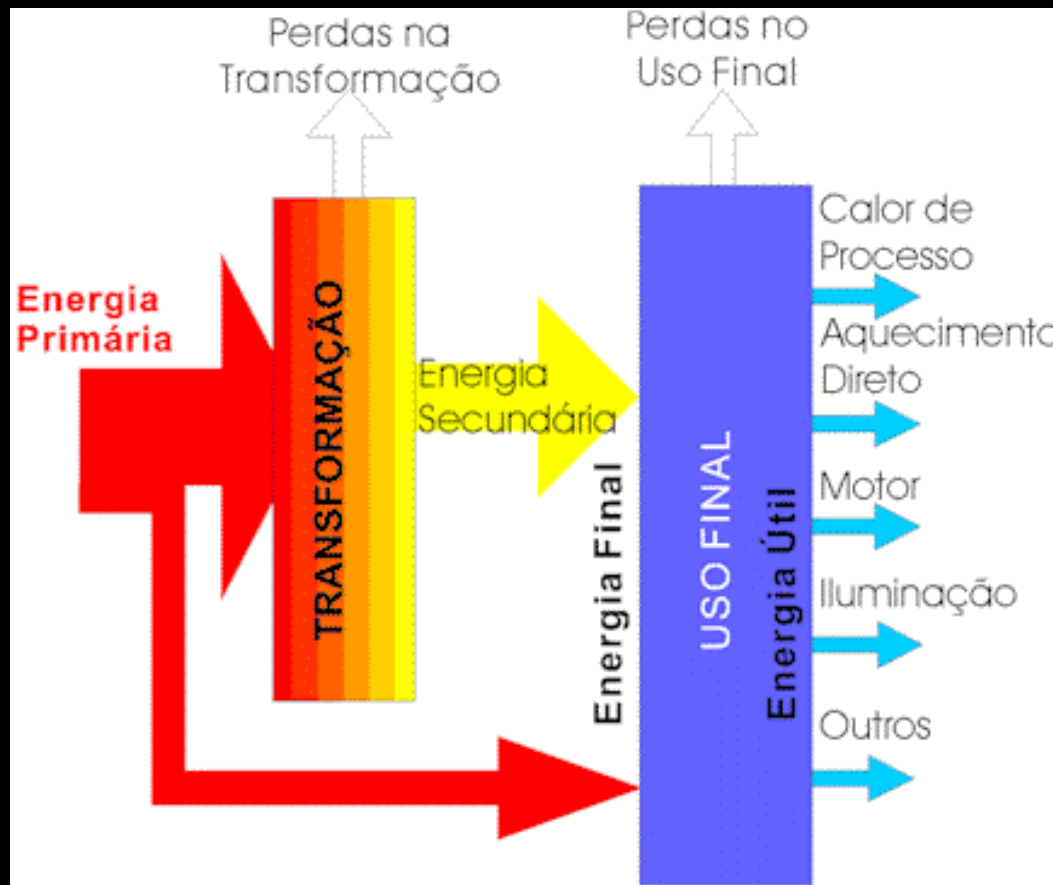
CONCEITOS – Recursos Energéticos

Conversão de Energia

	Para Química	Para Elétrica	Para Calor	Para Luz	Para Mecânica
De Química	alimentos	Bateria	Fogo	Vela fosforescência	Músculo Motor de foguete
De Elétrica	Hidrólise Bateria	transformador	Resistência	Lâmpada fluorescente	Motor elétrico
De Calor	Vaporizador	termopar	Bomba de calor	fogo	Motor a vapor/
De Luz	fotossíntese	Célula Solar	Irradiador solar	Laser	?
De Mecânica	alternador	gerador	Atrito / fricção	faísca	Roda de água / bicicleta

CONCEITOS – Recursos Energéticos

Eficiência de conversão de energia – é a taxa com que se mede a competência de produção de trabalho ou energia **UTIL** sobre o total de Energia armazenada ou transferida



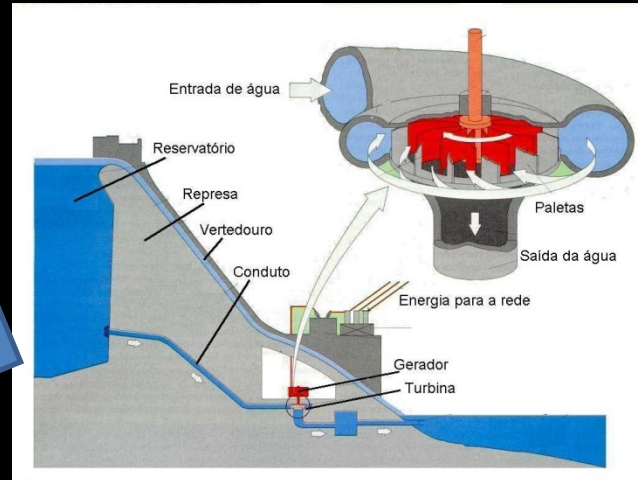
CONCEITOS – Recursos Energéticos

Eficiência

Esquema	Eficiência
Geradores elétricos (mecânica – elétrica)	70 – 95 %
Motor Elétrico (elétrica – mecânica)	50 – 90%
Forno a Gás (Química – Térmica)	70 – 90%
Turbina de vento (mecânica – elétrica)	35 – 50%
Usina termoelétrica (química – térmica – mecânica – elétrica)	30 – 40%
Motor a explosão (automóvel) (química – térmica – mecânica)	20 – 30%
Lâmpada (elétrica – Luminosa)	5 – 25%

CONCEITOS – Recursos Energéticos

Eficiência em sistemas(Exemplo)



70%



90%

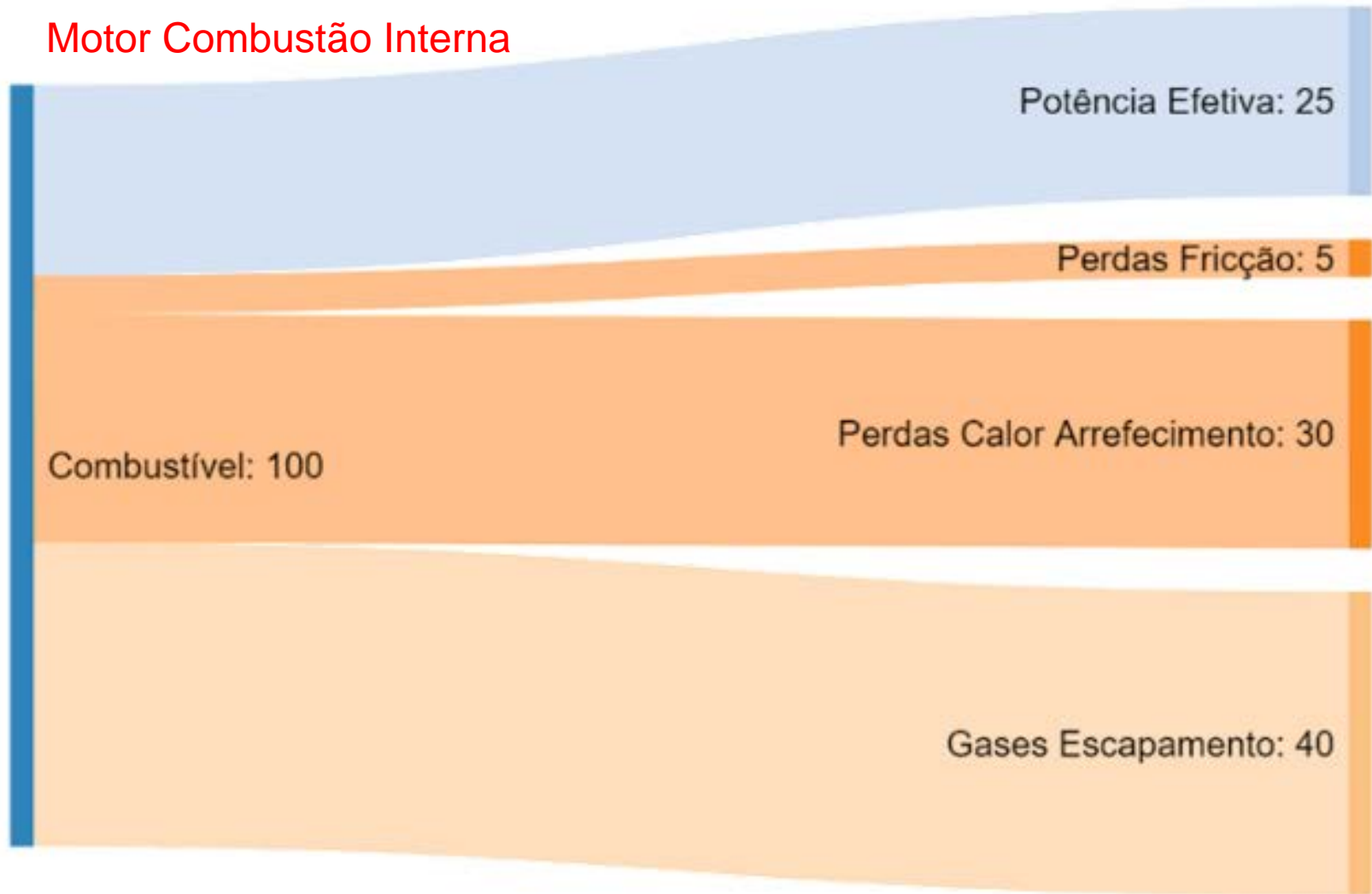
5%



3 %

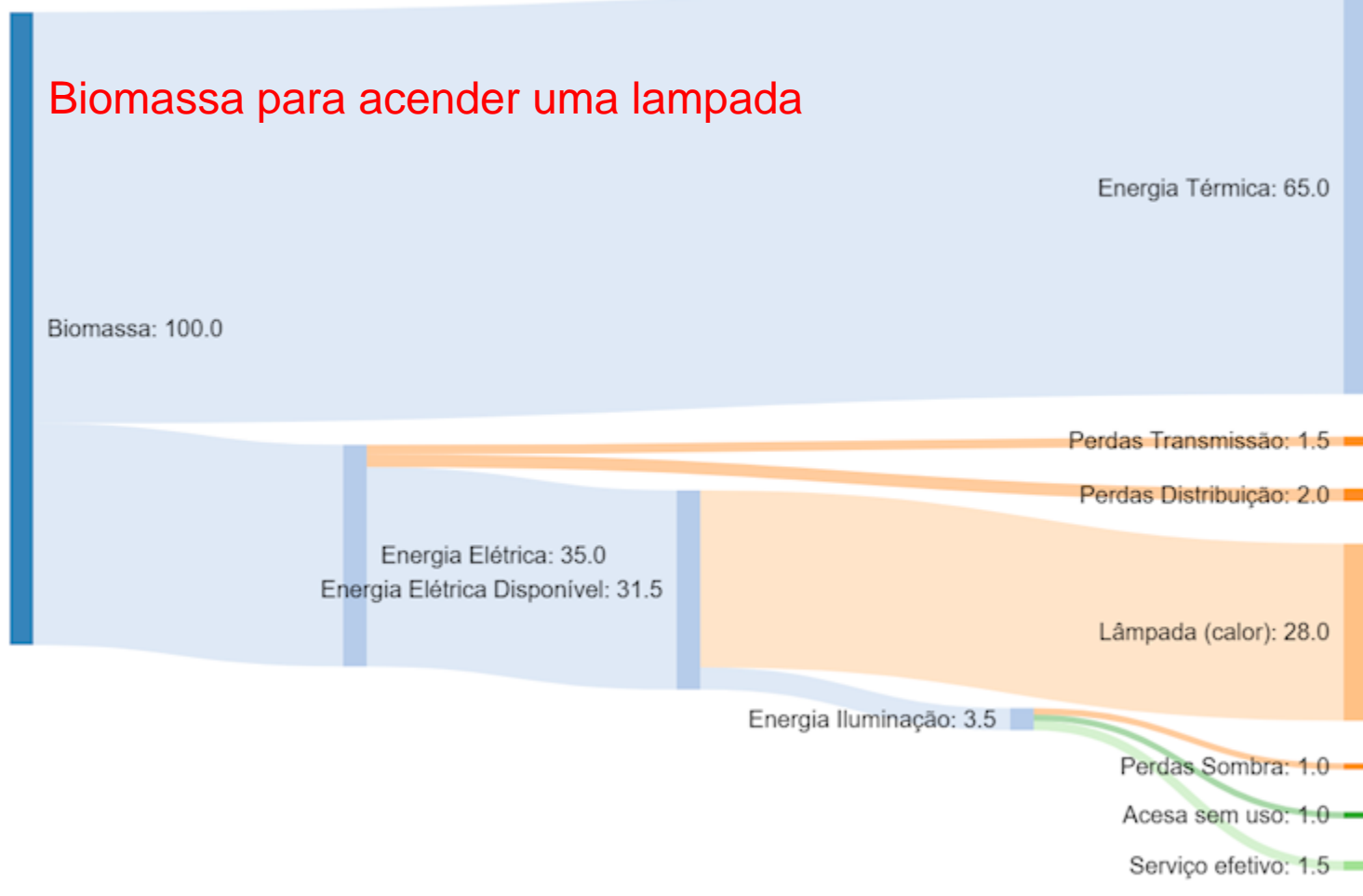
CONCEITOS – Diagrama Sankey

Motor Combustão Interna



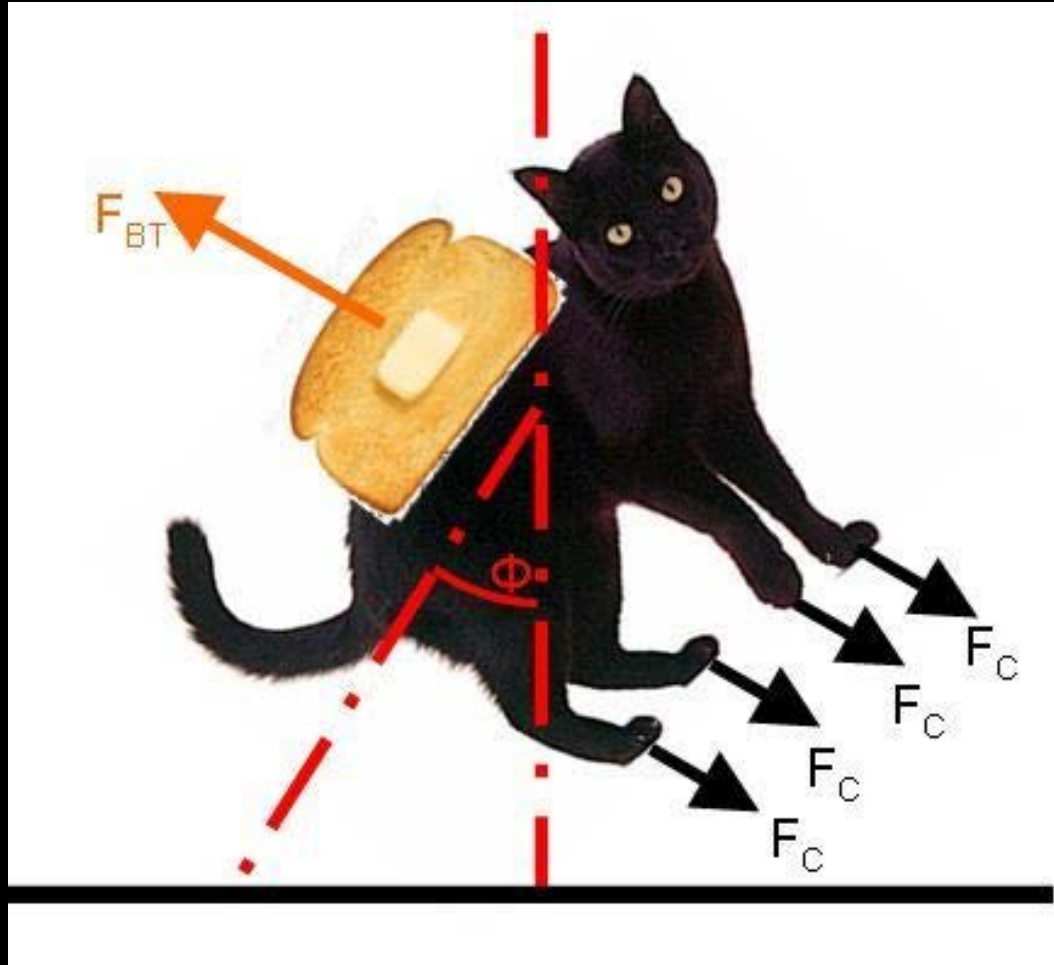
CONCEITOS – Diagrama Sankey

Biomassa para acender uma lampada



CONCEITOS

Sempre haverá dispersão de energia (perda ?)

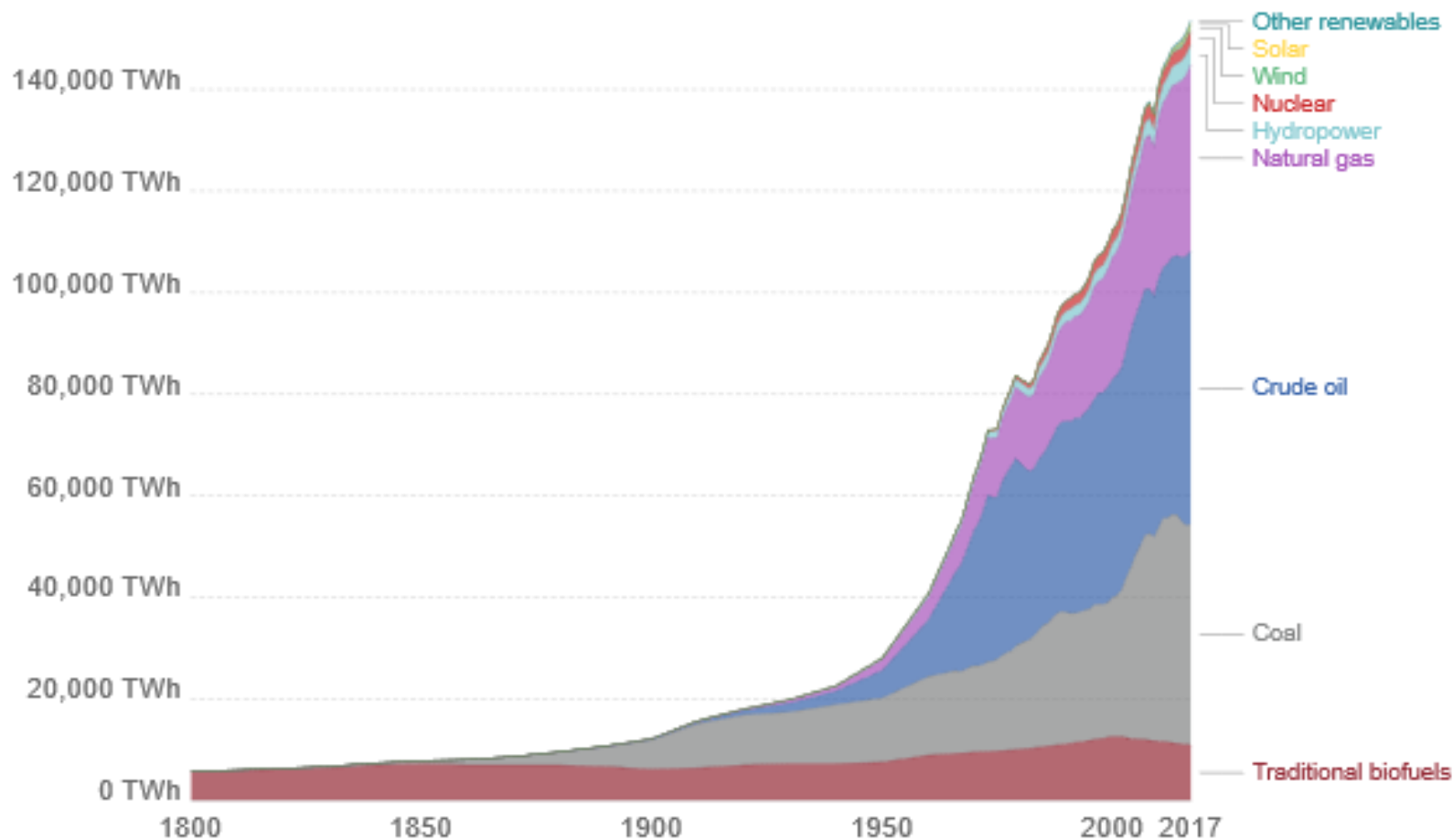


Um montão de gráficos

Global primary energy consumption

Global primary energy consumption, measured in terawatt-hours (TWh) per year. Here 'other renewables' are renewable technologies not including solar, wind, hydropower and traditional biofuels.

Our World
in Data

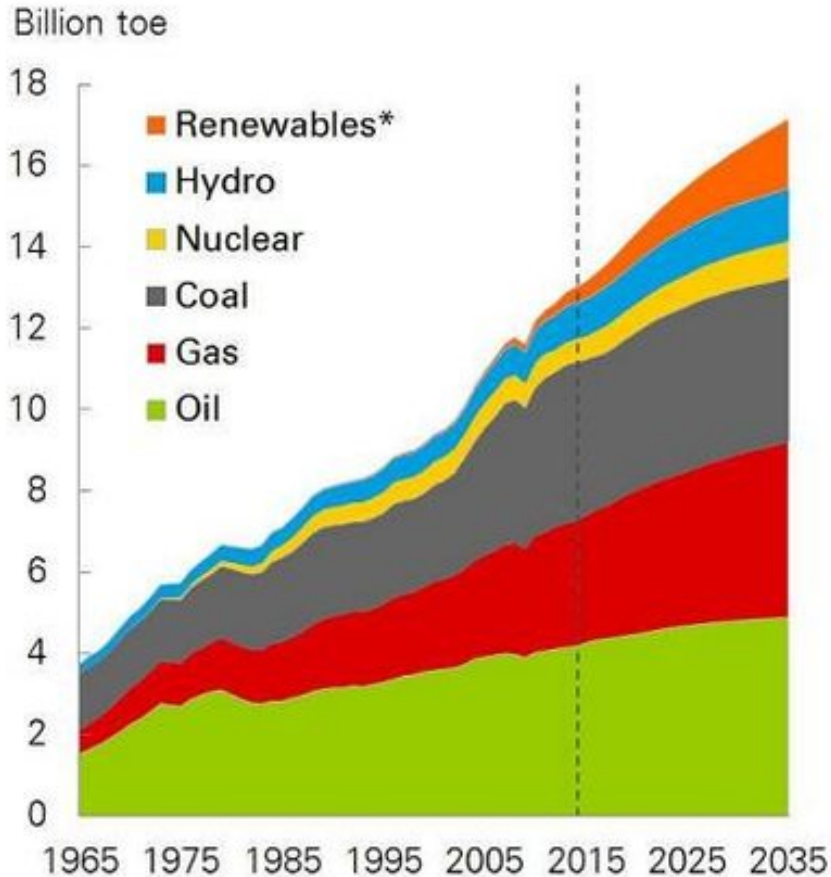


Source: Vaclav Smil (2017) and BP Statistical Review of World Energy

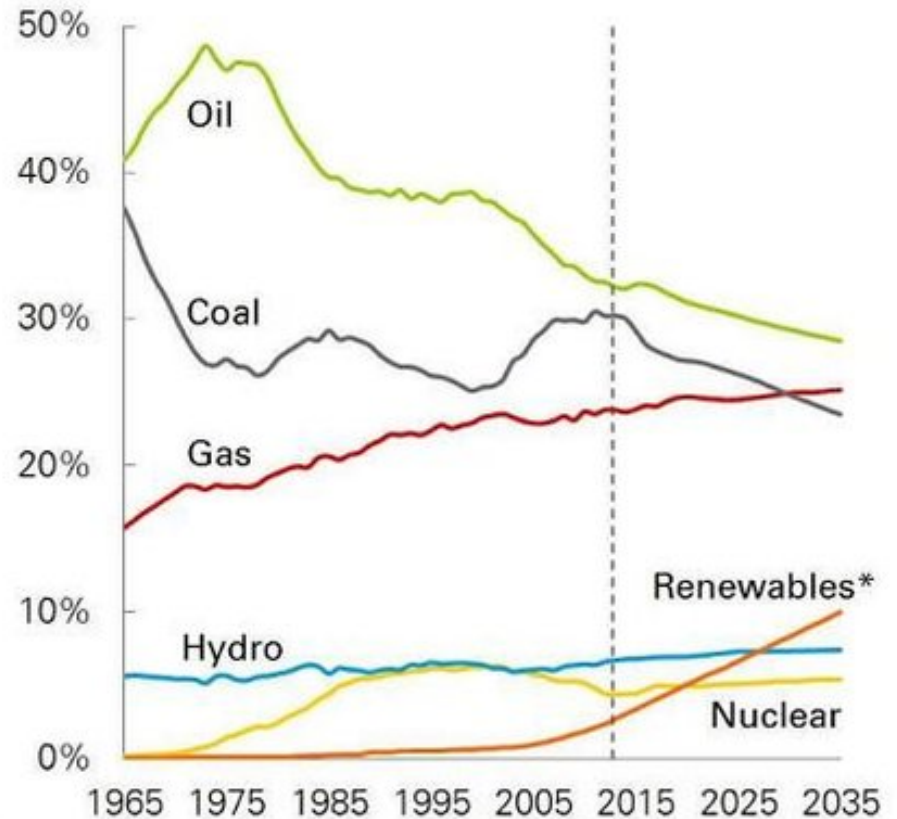
CC BY-SA

Um montão de gráficos

Primary energy consumption by fuel



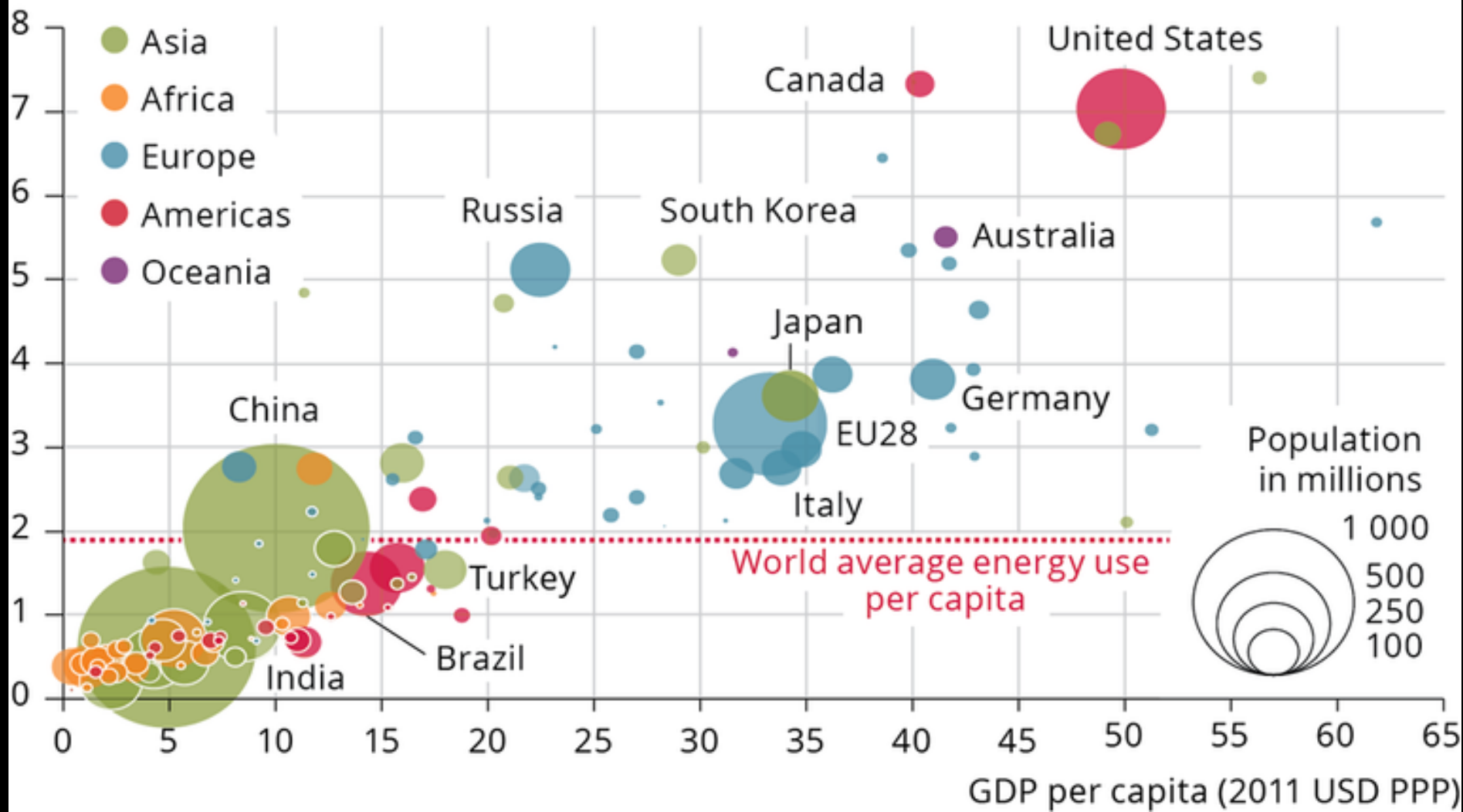
Shares of primary energy



*Renewables includes wind, solar, geothermal, biomass, and biofuels

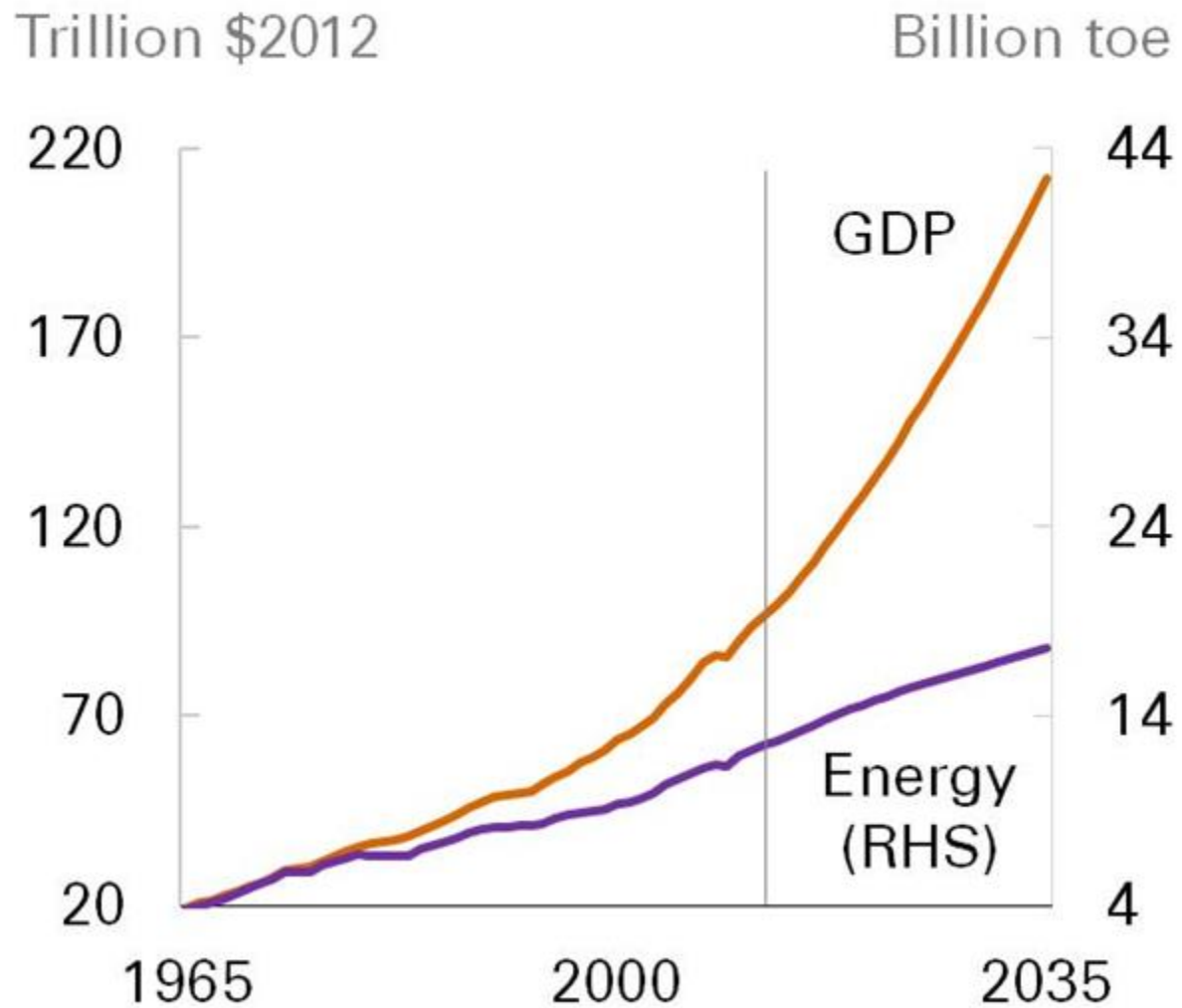
Um montão de gráficos

Energy use in tonnes of oil equivalent per capita

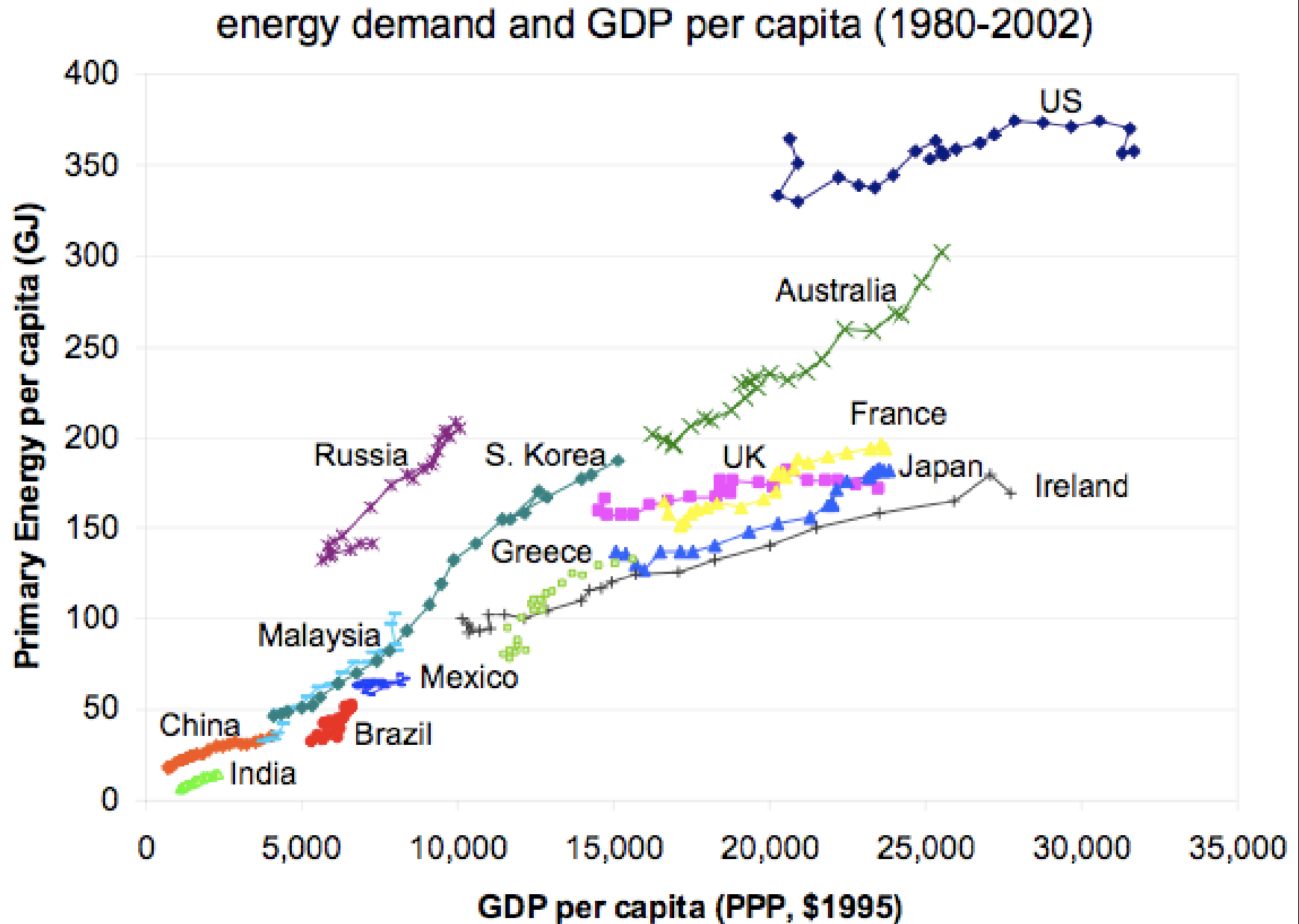


Um montão de gráficos

GDP and energy



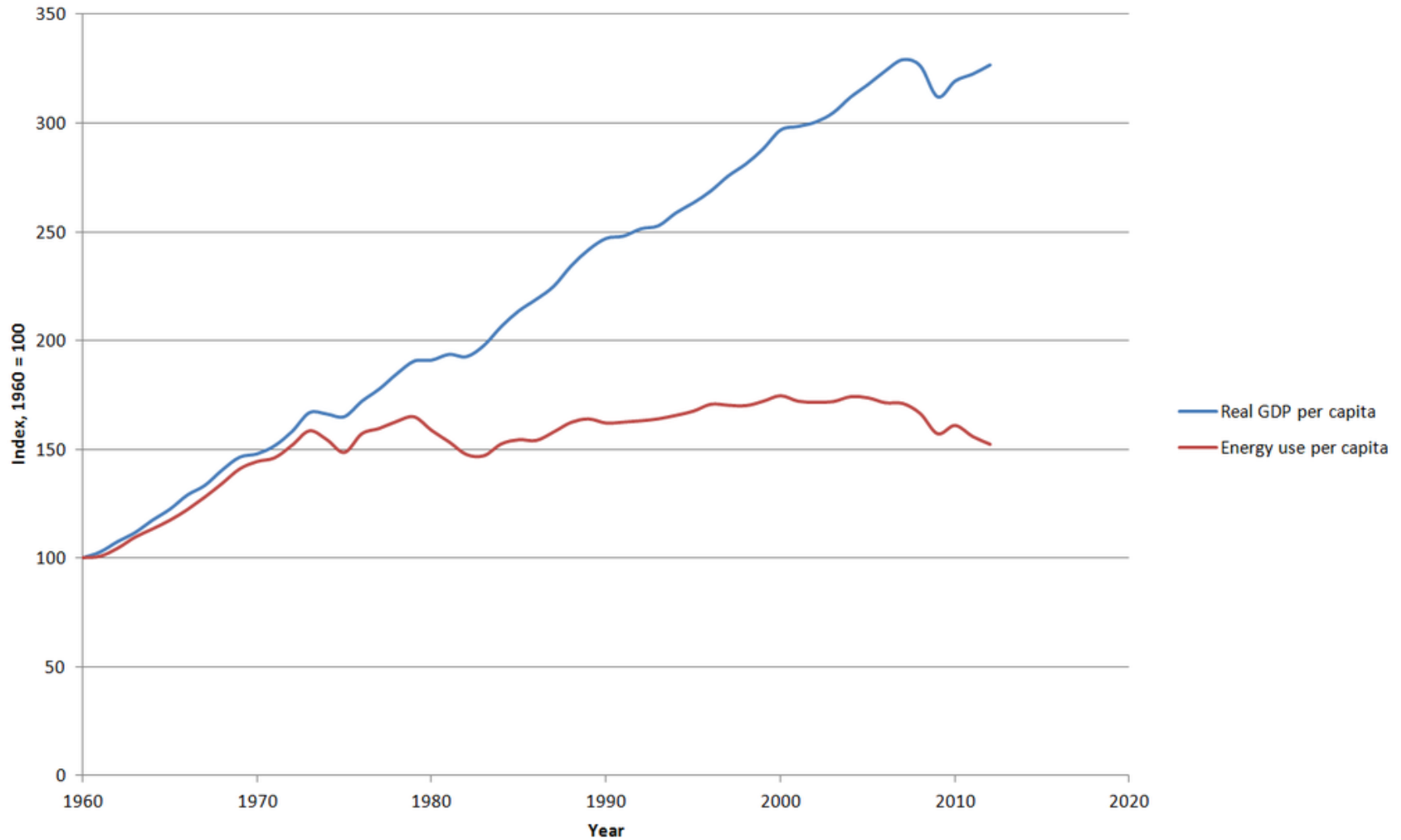
Um montão de gráficos



Source: UN and DOE EIA

Um montão de gráficos

Energy and real GDP per capita, aggregate figures for G7 countries



Trabalho aula que vem: Descubra informações interessantes através do diagrama Sankey

<https://www.iea.org/Sankey/index.html>